ہندوستان
کے
سائنس داں
CHILDREN'S BOOK TRUST
NEW DELHI

ہندوستان کے سائنس داں

مصنف :

مترجم : مہدی ... غلام حیدر

مصور : ...ی مترا و بی۔ جی۔ ورما

چلڈرن بک ٹرسٹ　　قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان　　بچوں کا ادبی ٹرسٹ

پہلا انگریزی ایڈیشن : 1986

پہلا اُردو ایڈیشن : مارچ 2000

تعداد اشاعت : 3000

قیمت : 30.00 روپے

This Urdu edition is published by the National Council for Promotion of Urdu Language, M/o Human Resource Development, Department of Education, Govt. of India West Block-I, R.K. Puram, New Delhi, by special arrangement with Children's Book Trust and Bachchon Ka Adabi Trust, New Delhi and printed at Indraprastha Press (CBT), New Delhi.

فہرست

صفحہ

صفحہ

پیش لفظ

ہندوستان کے لوگ یہ تو جانتے ہیں کہ بزرگوں نے ان کے لیے بہت بڑا ورثہ چھوڑا ہے لیکن اس ورثے میں بہت کم لوگ سائنس کو شامل کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ غیر ملکیوں کی حکمرانی کے سیکڑوں برسوں میں انھیں یہی یقین کرنا پڑا کہ سائنس تو یوروپ سے یہاں آئی ہے۔ اور وہ یہ بھولتے چلے گئے کہ یوروپ کے کسی شخص کے یہاں آنے سے پہلے ہندوستان صدیوں تک سائنس میں بہت اہم دریافتیں کرتا رہا تھا۔

اس بات کی شہادتیں موجود ہیں کہ حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے 3000 سال پہلے بھی اس ملک کے لوگ سائنس کی کافی معلومات رکھتے تھے۔ سندھ وادی کی تہذیب کے جو آثار، ہڑپا اور موہنجوداڑو، (جو اب پاکستان میں ہیں) میں ملے ہیں ان سے یہ بات صاف ظاہر ہے۔ ان کے شہر قاعدے سے بسائے گئے تھے، جن میں صاف پانی پہنچانے اور گندے پانی کی نکاسی کا بہت اچھا انتظام تھا۔ انہوں نے کھیتی باڑی کرنے، اینٹیں بنانے اور صنعت و حرفت میں بہت نمایاں ترقی کرلی تھی۔ ان کے کپڑے روئی (کپاس) سے تیار کیے جاتے تھے۔ ابھی تک ٹھیک ٹھیک یہ پتہ نہیں چل سکا ہے کہ یہ تہذیب ختم کیوں ہوئی اور اس کے شہر مٹی میں کیسے دب گئے۔

سندھ وادی کی تہذیب کے بیٹھ جانے کے تقریباً 1000 سال بعد، حضرت عیسیٰ کی تہذیب سے لگ بھگ 2000 برس پہلے، آریاؤں کے ہندوستان پہنچنے کے بعد، ملک میں سائنس کی تاریخ کا ایک نیا باب کھلا۔ اس کی شہادتیں موجود ہیں کہ آریاؤں کا رویہ یا سوچنے کا ڈھنگ سائنسی تھا۔ وہ مانتے تھے کہ کائنات قدرت کے ایک قانون کے تحت چل رہی ہے۔ کائنات کا یہ ادلتا بدلتا یا بے ہنگم سا نظام پانچ عنصروں (پنچ بھوت) پر قایم ہے۔ یعنی "پرتھوی" (زمین یا مٹی)، اپ، (پانی یا آب)، "تیجس" (تپش یا گرمی)، "وایو" (باد یا ہوا) اور "آکاش" (اسمان)۔ انسان کا جسم بھی انھیں پنچ بھوتوں، اور روح سے مل کر بنا ہے۔

آریہ نسل بہت مذہبی تھی۔ ان کی ہر رسم یا قربانی خاص طرح سے بنائے ہوئے مندروں میں "نیک ساعت" دیکھ کر کی جاتی تھی، جو آسمان میں ستاروں اور سیاروں کی اس وقت کی جگہ سے معلوم کی جاتی تھی۔ جس سے پتہ چلتا ہے کہ وہ علم فلکیات یا ستاروں کے علم سے واقف (بلکہ نجومی) تھے، حساب داں تھے اور جیومیٹری سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کا سنہ قمری شمسی تھا، جو چاند اور سورج دونوں کی گردش کے لحاظ سے بنتا تھا۔ وہ آسمان کے بہت سے برجوں کو پہچانتے تھے اور مہینوں کے نام بھی ان پر رکھے تھے۔

حساب میں وہ 10^{12} تک گنتی گن سکتے تھے، جبکہ یونان کے لوگ 10^4 اور روم کے لوگ 10^8 تک گن سکتے تھے۔ فیثا غورث کی تھیورم بھی آریوں کی "سلب سُترا" سے نکلی لگتی ہے غیر ناطق عدد (Irrational numbers) اعداد جیسے کہ $\sqrt{2}$ اور $\sqrt{3}$ کی قیمت بھی کافی درست حد تک انھیں معلوم تھی۔ "پرمیوٹیشن اینڈ کمبینیشن" (مبادلہ اور اجتماع) کی جانکاری بھی ویدوں میں ملتی ہے۔

ان کے یہاں یہ سمجھ بھی عام تھی کہ بیماری موسم کی تبدیلی، بدن کے اندر موجود بہت ہی چھوٹے کیڑوں (جراثیم) یا ماں باپ سے ورثے میں ملے نسلی اسباب کی وجہ سے ہوتی ہے۔ دوا علاج کا ایک باقاعدہ نظام "آیوروید" رائج تھا جس میں جراحی (سرجری) بھی شامل تھی۔ جراحی کافی ترقی یافتہ تھی جسے بعد میں عربوں اور یونانیوں نے اپنایا۔ روم کی سلطنت میں ہندوستانی جڑی بوٹیوں کی بڑی مانگ تھی۔

انسان کے جسم کے علاوہ جانوروں کے بدن اور پودوں کی اندرونی بناوٹ کا بھی مطالعہ ہوتا تھا، اور اس کے مختلف حصوں کی شناخت کی گئی تھی اور ان کے نام رکھے گئے تھے۔ زراعت میں زمین کو پھر سے زرخیز بنانے کے لیے کچھ فصلیں اگانے کے بعد کھیت کو کچھ عرصے کے لیے خالی چھوڑ دینے کا طریقہ رائج تھا۔

ہندوستان میں سائنس کا سنہرا دور چوتھی صدی قبل مسیح سے آٹھویں صدی عیسوی تک رہا۔ ملک کی خوش حالی کے ساتھ "موریہ"، "شاک"، "کشان" اور "گپت" سلطنتوں کے عہد میں سائنس نے خوب ترقی کی اور نالندہ، بنارس اور ٹیکسلا (اب پاکستان میں) کی تعلیم گاہیں،

بہت مشہور تھیں۔ قریب اور دور دراز کے ملکوں سے عالموں کا آنا جانا رہتا تھا۔

ریاضی، فلکیات (ستاروں کا مطالعہ) اور طب کے علموں میں بہت سی اہم نئی معلومات شامل کی گئیں۔ پانچویں صدی عیسوی کے آس پاس صفر (0) کا تصور اختیار کیا گیا اور ایک اور دریافت ڈفرنشیل کیلکولس (تفرقی کیلکولس) کی تھی، لیکن اس میں آگے کام نہیں ہوا۔

اسی عہد میں فلکیات کے اصول لکھے گئے۔ ان میں سے ایک یعنی سوریہ سدھانت سے پوری دنیا واقف ہے کیونکہ اس میں دی ہوئی اطلاعات درست پائی گئی ہیں۔ مارفولوجی (شکلیات) اور پودوں میں بیج سے اکھوے پھوٹنے کے عمل پر کتابیں لکھی گئیں۔ پودوں کی پہچان کا ایک نظام مرتب کرنے کی کوشش کی گئی جس میں پودے کی نباتاتی اہمیت، دوا کے طور پر اس کے فائدے، اس کے پائے جانے کے علاقے، وغیرہ دیے ہوئے ہیں۔

بارھویں صدی میں مسلمانوں کے حملے کی وجہ سے ہندوستان کا پرانا تمدن اور علم صرف مہاراشٹرا کے کچھ محدود علاقوں میں اور جنوبی ہندوستان میں قایم رہا۔ لیکن سنسکرت کی کتابوں کے فارسی اور عربی میں ترجمے کیے گئے اور جو کچھ علم ہندوستان نے حاصل کیا تھا وہ پہلے عرب اور وہاں سے یوروپ کی دنیا تک پہنچ گیا۔

جب ہندوستان جنگوں اور حملوں سے جھوج رہا تھا تو یوروپ سائنس کی نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) کے دور سے گزر رہا تھا۔ کائنات کا مرکز سورج کو قرار دینے (ہیلیوسنٹرک) کا کوپرنکس کا نظریہ، گلیلیو کی ستاروں کے متعلق دریافتیں، اور آئزک نیوٹن کا حرکت (موشن) کے بارے میں قانون تسلیم کیا جانے لگا تھا۔ ہر جگہ سچائی۔۔۔ سائنس۔ کی تلاش جاری تھی۔

تاریخ ہندوستان کا ساتھ نہیں دے رہی تھی۔ چنانچہ وہ نشاۃ ثانیہ (نئی زندگی) میں شریک نہ ہوسکا اور جدید سائنس کے سب سے پہلے گھروں میں سے ایک نہ بن سکا۔ مغلوں کے بعد پرتگالی آئے، پھر ڈچ، پھر فرانسیسی اور آخر میں انگریز آئے۔ ان حملوں سے ایسا نقصان پہنچا جس کی تلافی کبھی نہ ہوسکی۔ ہندوستان کے لوگ خود سائنس کے اپنے شاندار ماضی کو بھولتے رہے، یہاں تک کہ 1921 میں سندھ وادی کی تہذیب کا پتہ چلا۔

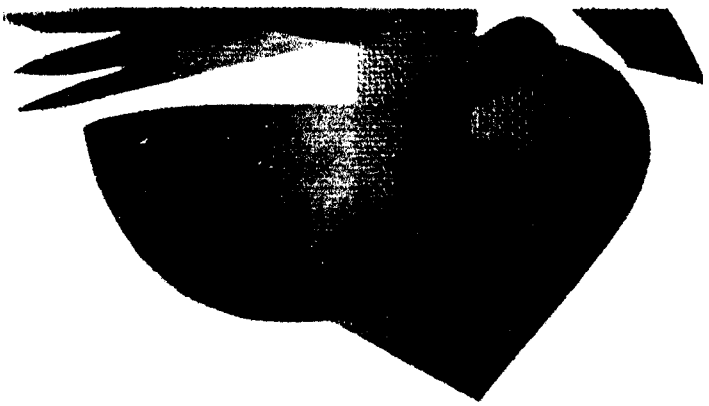
برطانوی حکومت کے زمانے میں ہندوستان کی سائنس کو بڑا فائدہ انگریزی تعلیم کے پھیلاؤ

سے پہنچا جو جدید سائنس کی زبان تھی۔ 1857 میں کلکتہ، بمبئی اور مدراس میں تین یونیورسٹیاں قایم ہوجانے سے سائنس کی تعلیم پھیلنے کے موقعے بڑھے۔ 1876 میں ایک دولت مند ڈاکٹر مہندر لال سرکار نے سائنسی تحقیق کا پہلا ادارہ قایم کیا۔ سائنس کی نشوونما کے لیے ہندوستانی ایسوسی ایشن، (انڈین ایسوسی ایشن فار دی کلٹی ویشن آف سائنس) نام کا یہ ادارہ آزادی سے پہلے ہندوستان میں سائنسی کاموں کا بہت جلد ایک مرکز بن گیا۔

15 اگست 1947 کو ہندوستان کے آزاد ہوجانے کے بعد ملک میں سائنس کی تاریخ کا ایک نیا باب شروع ہوا۔ سائنس دانوں کے لیے سہولیات میں نمایاں اضافے ہوئے۔ بہت سی شاخوں میں تحقیق شروع ہوئی۔ ”نیوکلیائی کلب، خلائی کلب، اور انٹارکٹکا کے بارے میں نئی معلومات بڑھانے والے اداروں کا ہندوستان ممبر ہے۔ تکنیکی کاموں کے لیے تربیت یافتہ کام کرنے والوں کی تعداد کے لحاظ سے ہمارا ملک یو۔ ایس۔ اے۔ اور روس کے بعد دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے، اگرچہ یہ ابھی ترقی پذیر ملک ہی ہے۔ ترقی یافتہ ملکوں کے برابر پہنچنے کے لیے ابھی بہت کچھ کرنا ہے، لیکن بہت کچھ اس نے کر بھی لیا ہے۔

ڈاکٹر مہندر لال سرکار

راہ نما

سُسرت

آدھی رات کو کسی کے زور زور سے دروازہ پیٹنے سے سُسرت کی آنکھ کھلی۔ دیوار میں لگی، جلتی مشعل اتار کر، دروازے کی طرف جاتے ہوئے بزرگ معالج نے پوچھا! "کون ہو بھائی؟"

"میں ایک مسافر ہوں۔ محترم سُسرت"، گھبرائی ہوئی آواز میں کسی نے کہا "میں ایک مصیبت میں گرفتار ہوں... آپ کی مدد کی ضرورت ہے۔"

سُسرت نے دروازہ کھولا۔ انھوں نے ایک شخص کو اپنے سامنے جھکا دیکھا جس کی کٹی ہوئی ناک سے خون اور آنکھوں سے آنسو بہہ رہے تھے۔

"اٹھو بیٹا، اندر آؤ!" سُسرت نے کہا، "سب ٹھیک ہوجائے گا... بس اب روؤ نہیں۔"

وہ مسافر کو ایک صاف ستھرے کمرے میں لے گئے جس کی دیواروں پر جراحی کا سامان قاعدے سے لگا ہوا تھا۔ انھوں نے ایک چٹائی بچھائی اور مسافر سے کہا کہ وہ اپنی چادر اتار کر، پانی اور ایک پودے کے عرق سے منہ دھو کر اس پر بیٹھ جائے۔ اس کے بعد سُسرت نے مسافر کو ایک پیالا شراب دی اور آپریشن کی تیاری کرنے لگے۔ باہر باغ سے کسی بیل کی ایک لمبی سی پتی لا کر انھوں نے مسافر کی ناک کا ناپ لیا، دیوار سے ایک نشتر (چاقو) اور چمٹی اتار کر

کچھ دیر شعلے پر رکھا اور پھر مریض کے کلّے پر سے گوشت کا ایک ٹکڑا کاٹا۔ مریض کچھ کراہا، لیکن شراب اس کی محسوس کرنے کی قوت کو کافی کم کر چکی تھی۔

کلّے کے زخم کی مرہم پٹی کرنے کے بعد سُسرت نے احتیاط کے ساتھ مریض کے نتھوڑوں میں دو نلکیاں ڈالیں اور کٹی ناک پر گوشت کا ٹکڑا لگا دیا۔ گوشت کو ہلکے ہلکے دبا کر ناک کی شکل بنائی اور اس پر پسی ہوئی ملیٹھی کا سفوف، صندل کی لکڑی کا لال برادا اور ہندوستانی باربیری، کا عرق چھڑکا۔ پھر ناک پر روئی رکھ کر صاف کیا ہوا تل کا تیل ٹپکایا اور پٹی باندھ دی۔ مسافر کو رخصت کرتے وقت اسے ہدایتیں دیں، دواؤں کی فہرست دی اور بتایا کہ کون سی دوا کب لینی ہے اور کہا کہ دو ہفتے بعد اسے پھر آنا ہے۔

اس طرح سُسرت نے کوئی 26 صدیاں پہلے ایک کٹی ناک ٹھیک کی، اور جو کچھ انھوں نے کیا وہ اس سے کچھ زیادہ مختلف نہیں تھا جو ایک پلاسٹک سرجن آج کرتا ہے۔ اور اب تو سُسرت کو پوری دنیا میں پلاسٹک سرجری کا جنم داتا مانا جاتا ہے۔ ان کی کتاب "سُسرت سمہیتہ میں کافی طبی معلومات ایسی ہیں جو آج بھی کام آتی ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ طبی معلومات میں ہندوستان باقی دنیا سے آگے تھا۔ آٹھویں صدی عیسوی میں سُسرت سمہیتہ کا عربی ترجمہ "کتاب شعشوں ہندی" اور "کتاب سُسرُد" نام سے ہوا۔

سُسرت کی پیدائش چھٹی صدی قبل مسیح میں ہوئی تھی۔ وہ ویدوں کے بزرگ عالم وشوامتر کی نسل سے تھے۔ انھوں نے طب اور جراحت کی تعلیم دیوداس دھنونتری سے ان کے واراناسی آشرم میں رہ کر حاصل کی۔ بعد میں وہ طب اور جراحت کے علاوہ طب کی اور شاخوں کے بھی ماہر ہو گئے۔

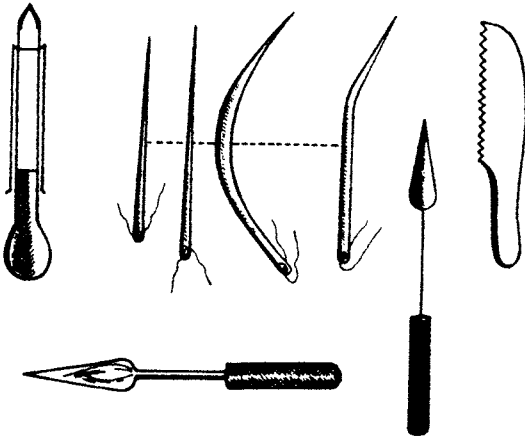
آج جسے "سیزیرین آپریشن" (آپریشن کے ذریعے بچے کی پیدائش) کہا جاتا ہے اس طریقے کی سفارش کرنے والے پہلے طبیب سُسرت ہی تھے۔ مثانے اور پیشاب کی نالی کی پتھری نکالنے، ٹوٹی ہوئی ہڈی کا پتہ لگانے اور اس کا علاج کرنے، اور موتیا بند کے لیے آنکھ کا آپریشن کرنے کے بھی وہ ماہر تھے۔ جوزف لسٹر سے کئی صدی پہلے انھوں نے بیکٹیریا وغیرہ سے پاک صاف کرنے کا تصور بے زہراپن "اسیپ سِس" (asepsis) بھی دیا تھا۔ آپریشن سے پہلے مریض

کو شراب پلانے کی ان کی تجویز نے انھیں اعصاب کو سن کردینے کے طریقے (انیستھیسیا anaesthesia) کا جنم داتا بنادیا۔

اس سلسلے کی اپنی کتاب میں سُسرت نے 101 قسم کے آلات کا ذکر کیا ہے۔ ان کے "سدمسابنتر" آج کے سرجن کی اسپرنگ دار چمٹی، چیرا لگانے اور پٹی باندھنے والی چمٹیوں کی پہلی شکل تھے۔ سچ تو یہ ہے کہ سرجری میں کام آنے والے اوزاروں کے نام ان پرندوں اور جانوروں کے ناموں پر رکھنے کا سُسرت کا طریقہ، جن سے ان اوزاروں کی شکل ملتی تھی، آج بھی اپنایا ہوا ہے جیسے مگرمچھ چمٹی، چیل کی چونچ چمٹی، وغیرہ۔

سُسرت بہت اعلیٰ درجے کے استاد بھی تھے۔ وہ اپنے شاگردوں سے کہا کرتے تھے کہ اچھا طبیب بننے کے لیے نظریہ اور عمل (تھیوری اور پریکٹس) دونوں کا جاننا ضروری ہے۔ وہ اپنے شاگردوں کو جراحی سے پہلے لاشوں یا نمونوں پر کافی مشق کرنے کا مشورہ بھی دیتے تھے۔

انسان کے جسم میں زہریلا مادہ پیدا کرنے والے کیڑوں (انفیکشن)، خون چوس لینے والی جونکوں، دوا کی جڑی بوٹیوں، الکلیوں اور دھاتوں کی قسمیں طے کرنے کے علاوہ سُسرت نے جانوروں کی قسمیں بھی موٹے موٹے طور پر بتائی ہیں۔

جراحی کے آلات جنھیں سُسرت استعمال کرتے تھے۔

چرک

جو طبیب علم اور سمجھ کی روشنی کے ساتھ مریض کے بدن میں اتر نہیں پاتا وہ کبھی بھی بیماریوں کا علاج نہیں کر سکتا۔ اسے پہلے ماحول سمیت ان تمام چیزوں کا مطالعہ کرنا چاہیئے جو مریض کی بیماری پر اثر ڈالتے ہیں، اور پھر علاج تجویز کرنا چاہیئے۔ بیماری کے علاج سے زیادہ بیمار نہ پڑنے دینے کی احتیاط زیادہ اہم ہے۔ (علاج سے احتیاط بہتر ہے)

یہ باتیں آج بالکل ابتدائی یا بچکانا سی معلوم ہوتی ہیں لیکن آج سے 20 صدی پہلے "چرک" نے آیوروید کی اپنی مشہور کتاب "چرک سمہیتہ" میں درج کی ہیں۔ اس کتاب میں اس کی کہی ہوئی اور بہت سی ایسی باتیں موجود ہیں جنھیں آج بھی بڑے احترام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ عضویات (اعضا کا علم۔ فزیالوجی) علم تشخیص ایٹیولوجی (Etiology) اور جنینیات (بچے کی بالکل ابتدائی حالت۔ ایمبریالوجی) سے تعلق رکھتے ہیں۔

چرک پہلے وہ طبیب تھے جنھوں نے ہاضمے (ذاتی جنبش) تحویل (غذا کا بدن کا جز بننا۔ میٹا بولزم) اور مامونیت (محفوظ رہنا۔ امیونٹی) کا تصور پیش کیا۔ چرک کے مطابق تین "دوش، (خلطیں) موجود ہونے کی وجہ سے جسم کام کرتا ہے۔ یعنی "پت" (بائل)، بلغم اور ریاح۔ اور یہ

دوش تب پیدا ہوتے ہیں جب کھائی ہوئی غذا پر دھاتو، یعنی خون، گوشت اور ہڈیوں کا گودا کام کرتا ہے۔ لیکن غذا کی ایک جیسی مقدار کھانے پر ایک بدن، دوسرے بدن سے مختلف مقدار میں "دوش" پیدا کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک بدن دوسرے سے مختلف نظر آتا ہے۔۔۔ مثلاً اس سے زیادہ بھاری، طاقتور اور پھرتیلا ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ یہ کہ انسان کے جسم میں موجود ان تین دوشوں کے آپسی تناسب میں خلل یا گڑبڑ پیدا ہوجانے سے آدمی بیمار ہوجاتا ہے۔ اس تناسب کو دوبارہ ٹھیک کرنے کے لیے وہ دوائیں دیتے تھے۔ اگرچہ وہ بدن میں جراثیم کی موجودگی سے واقف تھے مگر وہ انھیں کوئی اہمیت نہیں دیتے تھے۔

چرک جین (Gene) کی بنیادی باتوں سے واقف تھے۔ مثال کے طور پر وہ جانتے تھے کہ پیدا ہونے والے بچے کی جنس (لڑکا۔ لڑکی) کن باتوں پر منحصر ہے۔ ان کا کہنا تھا کہ پیدائشی عیب (جسم میں کمی یا خرابی) جیسے لنگڑا پن یا اندھا پن ماں یا باپ میں کسی کمی کی وجہ سے نہیں ہوتا بلکہ ماں کے انڈوں یا باپ کے تولیدی مادے (اسپرم) میں خامی یا کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ آج سب اسے مانتے ہیں۔

چرک نے انسان کے جسم کی بناوٹ اور اس کے مختلف اعضا کی بناوٹ کا بھی مطالعہ کیا تھا۔ انھوں نے بتایا کہ انسان کے جسم میں دانتوں کو ملاکر 360 ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ان کی یہ سمجھ تو غلط تھی کہ دل میں صرف ایک تھیلی (خالی جگہ۔ کیوٹی) ہوتی ہے لیکن یہ سمجھ درست تھی کہ دل کنٹرول کرنے والا مرکز ہے۔ ان کا کہنا تھا 13 خاص نالیاں (چینل) ہیں جو دل کو پورے جسم سے جوڑے رکھتی ہیں، اور ان کے علاوہ بڑی چھوٹی ان گنت رگیں ہیں جو نہ صرف مختلف بافتوں (ٹشو) کو غذا پہنچاتی ہیں بلکہ ان کے فضلے (بیکار حصے) کو باہر لے جاتی ہیں۔ ان کا کہنا تھا کہ خاص نالیوں (رگوں) میں آجانے والی کسی رکاوٹ کی وجہ سے آدمی بیمار پڑجاتا ہے یا بدن میں کوئی خامی یا ٹیڑھا پن آجاتا ہے۔

ایک پرانے وید اتریا کی نگرانی میں اگنی ویش نے ایک انسائیکلو پیڈیا قسم کی کتاب آٹھویں صدی قبل مسیح میں لکھی تھی۔ لیکن چرک نے جب اسے پھر سے لکھا تب یہ مقبول

ہوئی اور چرک سمہیتہ" کہلائی۔ دو ہزار سال تک یہ اپنے موضوع کی مستند کتاب رہی اور عربی اور لاطینی زبانوں کے علاوہ دوسری اور زبانوں میں بھی اس کے ترجمے کیے گئے۔ لیکن خود چرک کی اپنی ذات کے بارے میں کچھ بھی معلوم نہیں ہوسکا۔ صرف اتنی جانکاری ہے کہ وہ کسی عالم فاضل شخص کا بیٹا تھا جو مریضوں کا علاج کرتے ہوئے جگہ جگہ پیدل سفر کیا کرتا تھا۔

کناڈ

انسان، کائنات، اور اس کے پیدا کرنے والے میں کیا رشتہ ہے ؟ اس سوال نے فلسفیوں اور مفکروں کو ہمیشہ الجھائے رکھا ہے 600 قبل مسیح سے 200 عیسوی تک کے عرصے میں ہندوستان کے فلسفیوں نے اس سوال کا جواب تلاش کرنے کی بہت سی کوششیں کیں۔

ان فلسفیوں میں سے ایک کناڈ تھا جس نے 600 قبل مسیح میں پربھاسا مقام پر "وشیشکا سوتر" (کچھ خصوصی مثالیں) غور اور بحث کے لیے پیش کیے۔ آج ہم ملتے ہیں کہ یہ سوتر (نکتے) سائنس، فلسفے اور مذہب کا ایک مرکب ہیں۔ ان سوتروں کی روح یا نچوڑ مادے کا ایٹمی نظریہ ہے۔ اگر کناڈ کے سوتروں کا تجزیہ کیا جائے تو پتہ چلتا ہے کہ ان کا ایٹمی نظریہ بعد کے یونان کے فلسفیوں لیوسیپس اور ڈیماکریٹس کے پیش کیے ہوئے نظریوں سے کہیں برتر ہے۔ اصل میں مادے کے اٹوٹ ذرے (ایٹم) کو انھوں نے ہی "پرمانو" کا نام دیا تھا۔

کناڈ کے مطابق ہر چیز پرمانو، سے بنی ہے۔ اگر کسی مادے کے ٹکڑے کیے جائیں اور ٹکڑوں کے بھی ٹکڑے کیے جائیں تو پھر آخر میں جو ایسا ذرہ بچے گا جس کے پھر اور ٹکڑے نہ کیے جاسکیں تو اس ذرے کو "پرمانو" کہیں گے۔ لیکن اکیلا پرمانو کہیں ملتا نہیں، نہ انسان کا کوئی عضو (آنکھ، ناک، کان وغیرہ) اسے چھو کر محسوس کرسکتا ہے۔ یہ دائم (ہمیشہ رہنے والا) اور قایم (جسے ختم نہ کیا جاسکے) ہوتا ہے۔

اس کے آگے کناڈ کہتے ہیں۔ اور یہیں وہ دوسرے فلسفیوں سے آگے بڑھ جاتے ہیں۔ کہ پرمانو اتنی ہی مختلف طرح کے ہوتے ہیں جتنی مختلف قسموں کے مادے ہوتے ہیں، جو اس زمانے کے اعتقاد کے مطابق مٹی، پانی ہوا اور آگ تھے۔ ہر پرمانو، کا خصوصی وصف اسی طرح کا ہوتا تھا جس طرح کا مادہ ہوتا ہے۔ پرمانو کی اسی خصوصیت کی وجہ سے اس نظریے کو "سوشیشکا سوتر" کہا گیا۔

کناڈ کا یہ بھی کہنا تھا کہ ایک پرمانو دوسرے پرمانو سے اپنی اندر کی خواہش یا تقاضے سے مل بھی جاتا ہے۔ اگر ایک ہی طرح کے مادے کے دو پرمانو مل جائیں تو "دوئی نوکا" یا جوڑے دار مالیکیول (بائی نری مالی کیول) پیدا ہوتا ہے جس کے اوصاف مل جانے والے دونوں پرمانو جیسے ہوں گے۔ مختلف طرح کے مادوں کے پرمانو بھی آپس میں بڑی تعداد میں مل سکتے ہیں۔

کناڈ نے کیمیائی تبدیلی کا خیال بھی پیش کیا۔ ان کا خیال تھا کہ تپش (گرمی) اس تبدیلی کی ذمے دار ہوتی ہے۔ گرمی پاکر پرمانو کے اوصاف بھی بدل جاتے ہیں۔ گرمی کا عمل دکھانے کے لیے انھوں نے کورے مٹی کے برتن کے کالے پڑجانے اور آم کے پک جانے کی مثالیں دیں۔ کناڈ نے کہا کہ کائنات میں جتنی بھی چیزیں دکھائی دیتی ہیں وہ سب پرمانو کی خصوصیت، ان کے الگ الگ طرح کے ہونے، طرح طرح سے ان کے آپس میں مل جانے اور تپش (گرمی) کے عمل کی وجہ سے بنی ہیں۔

پتانجلی

حالانکہ "اپنیشد" اور "اتھروید" میں یوگ کا ذکر ملتا ہے لیکن دوسری صدی قبل مسیح میں جاکر اس کی بنیادی باتیں اور طریقے مناسب طور پر پیش کیے گئے۔ پتانجلی وہ شخص تھے جنھوں نے اپنی کتاب "یوگ سوتر" میں یہ کام کیا۔

پتانجلی کے مطابق انسان کے جسم میں کچھ نالیاں (رگیں) ہیں جنھیں "ناڑی" کہتے ہیں اور کچھ مرکز ہیں جنھیں چکر کہتے ہیں۔ اگر انھیں صحیح طرح سے چھیڑا جائے یا ان سے کام لیا جائے تو انسان کے اندر چھپی ہوئی طاقت یا قوت جسے "کنڈلنی" کہتے ہیں، چھوٹ نکلتی ہے، جس کے اثر سے انسان کا جسم ماورائے فطرت (فطرت سے اوپر) قوتوں کا رکھنے والا بن جاتا ہے۔ پتانجلی اس کے آٹھ درجے قایم کرتے ہیں۔ 1۔"یم"۔ پوری زندگی کے لیے اخلاق احکامات 2۔"نیم"۔ نظم وضبط اور ڈسپلن کے ذریعے خود کو پاک صاف کرنا۔ 3۔"آسن" بدن سنبھالنے کے طریقے۔ 4۔"پرانا یام"۔ سانس پر قابو 5۔"پرتیاہار"۔ باہری چیزوں سے خیال کو ہٹالینا 6۔"دھارنا"۔ پوری توجہ۔ 7۔"دھیان" لو لگانا یا مراقبہ "سمادھی" اعلیٰ شعور کی آخری منزل زیادہ مشکل ہے جو انسان کو خدا میں ملا دیتی ہے۔

پتانجلی اس بات کو ایک خوبصورت مثال دے کر سمجھاتے ہیں کہ یوگ کے ذریعے کس طرح خدا کو پایا جاتا ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ ہمارا ذہن ایک جھیل کی اوپری سطح جیسا ہے۔ جس طرح ہوا جھیل کی سطح پر لہریں پیدا کر کے جھیل کی تہہ میں پڑا ہوا موتی ہمیں دیکھنے نہیں دیتی اسی طرح ذہن کے متواتر الجھے رہنے کی وجہ سے ہم اپنے اندر موجود خدا کو نہیں دیکھ پاتے۔ اگر جھیل کی سطح پرسکون یا ٹھہری ہوئی ہو تو تہہ میں پڑا موتی نظر آجاتا ہے۔ اسی طرح ذہن کو بھی اگر باہر کے سب دروازے بند کر کے پرسکون کر دیا جائے تو اپنے اندر خدا کو دیکھا جاسکتا ہے۔

ابھی پچھلی کچھ دہائیوں سے سائنس داں یوگ کی قوتوں کو ماننے لگے ہیں۔ تجربوں سے یہ ثابت ہوا ہے کہ "یوگ" کی مشق کرنے سے بعض ذہنی اور جسمانی بیماریاں دور ہوئی ہیں۔ یوگیوں کی جانچ کرنے سے یہ بھی دیکھا گیا کہ وہ کچھ غیر معمولی طاقتیں حاصل کر لیتے ہیں۔ مثال کے طور پر وہ آکسیجن اور غذا کے بغیر کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتے ہیں۔ یوگ کی اور خوبیوں کی گہرائی سے جانچ کرنے کے لیے دنیا بھر کی لیبارٹیریز میں تحقیق اور تلاش جاری ہے۔

پتانجلی نے کئی صدیاں پہلے جو بات کہی تھی اس پر وہ توجہ اب دی جارہی ہے جس کی وہ مستحق تھی۔

آریہ بھٹ

حضرت عیسیٰ کی پیدائش سے لگ بھگ پانچ سو سال بعد کسم پورہ (پٹنہ) کے قریب نالندہ یونیورسٹی میں ستاروں کی مشہور رصد گاہ (آبزرویٹری) جو کھگولا کے نزدیک تھی ایک رسم ادا کی گئی تھی اس کتاب کا "جنم" منانے کی جس نے ستاروں کے مطالعے کے لیے ایک نئی سوچ یا مدرسۂ فکر کی بنیاد ڈالی۔

21 مارچ 499 عیسوی کو دن کے بارہ بجے جب یونیورسٹی کا گھنٹہ بجا تو اشلوکوں کے مل جل کر گانے کی آواز فضا پر چھا گئی۔ ہون کے سامنے دعائیں پڑھنے کے بعد، پجاری تیس سال کے ایک ماہر فلکیات (ستاروں کے عالم) کو ایک چبوترے پر لائے۔ چبوترے پر رکھی ہوئی چوکی پر ایک قلم دوات اور کچھ کھال کے ٹکڑے رکھے ہوئے تھے۔ ان ٹکڑوں پر جب ستاروں کا علم جاننے والے (منجم) نے مقدس پانی چھڑکا تو مکمل خاموشی چھا گئی۔ متبرک اشلوک پڑھنے کے بعد اس نے سر کے اوپر سورج کو دیکھا اور لیٹ کر اس کی تعظیم کی۔ اس کے بعد وہ چوکی کے سامنے آکر بیٹھ گیا۔ قلم ہاتھ میں لے کر اس نے کتاب کا پہلا لفظ لکھا تو پجاریوں نے پھر اشلوک پڑھے اور عالموں کے بڑے سے مجمعے نے اس پر پھول برسائے۔

اس نوجوان منجم کا نام آریہ بھٹ تھا اور اس کتاب کا نام "آریہ بھٹیہ" تھا۔ یہ 476 میں کیرالہ میں پیدا ہوئے اور اپنی تعلیم پوری کرنے کے لیے نالندہ کی یونیورسٹی میں آئے جو اس زمانے میں علم کا بہت بڑا مرکز تھی۔ جب ان کی کتاب کو ایک زبردست کارنامہ قرار دیا گیا تو گپت خاندان کے اس وقت کے راجہ، بدھ گپت نے انھیں یونیورسٹی کا سربراہ مقرر کر دیا۔

آریہ بھٹ وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے تحقیق کرکے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین گول ہے اور اپنے ہی محور پر گھومتی ہے جس کی وجہ سے دن اور رات ہوتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی اعلان کیا کہ چاند خود تاریک ہے اور صرف سورج کی روشنی کی وجہ سے چمکتا ہے۔ چاند اور

سورج گرہن کے بارے میں وہ مانتے تھے کہ انھیں مراہو-نہیں ہڑپ کرلیتا، جیسا کہ ہندو دیو مالا بتاتی ہے، بلکہ چاند اور زمین کے ایک دوسرے پر سایہ پڑنے سے ایسا ہوتا ہے۔ لیکن وہ بھی زمین کو ہی کائنات کا مرکز مانتے تھے۔ بعض سیاروں کے کبھی کبھی "اپنے راستے سے ہٹ کر چلنے" کو وہ اسکندریہ کے یونانی بادشاہ بطلیموس (Ptolemy) کی طرح ــ جو منجم بھی تھا ــ "ایپی سائکلز" یا گھومتے دائرے، (وہ دائرہ جس کا مرکز کسی اور دائرے کے کنارے کنارے چلتا ہے) کی مثال دے کر سمجھاتے تھے۔ لیکن ان کا طریقہ بطلیموس کے طریقے سے بہتر تھا۔

ریاضی میں بھی آریہ بھٹ کی دین اتنی ہی قیمتی ہیں۔ انھوں نے π (پائی) کی قیمت 3.1416 بتائی اور پہلی بار اسے ایک اندازہ بتایا۔ اور وہ پہلے سائنس داں تھے جنھوں نے وہ طریقہ بتایا جسے بعد میں سائن کا پہاڑا (tablesofsines) کہا جاتا ہے انھوں نے ax-by=c جیسی غیر منقطع مساواتوں (indeterminate equations) کو حل کرنے کا جو طریقہ بتایا اسے ساری دنیا میں تسلیم کیا جاتا ہے۔

انھوں نے 100,000,000,000 جیسے بڑے عددوں کو لفظوں میں لکھنے کا ایک انوکھا طریقہ بتایا۔ اس طریقے کو آگے بڑھاتے ہوئے انھوں نے مشکل عددوں کو نظم کے انداز میں لکھنا سکھایا۔ جامع (گتھی ہوئی)، اگرچہ مشکل سے سمجھ میں آنے والی کتاب آریہ بھٹیہ، میں ریاضی اور ستاروں کے اور پہلوؤں کے بارے میں بھی بیان ہیں۔ جیسے جیومیٹری، مینسوریشن، اسکوائر روٹ، کیوب روٹ، پروگریشن اور سیلیشیل اسفیر۔

اپنے بڑھاپے میں آریہ بھٹ نے ایک اور کتاب "آریہ بھٹ سدھانت" لکھی۔ یہ روز مرہ کے ستاروں کا حساب لگانے کے لیے ایک درسی کتاب تھی اور اس کے ساتھ ہی مختلف رسموں کی ادائیگی کے لیے نیک گھڑی طے کرنے میں بھی رہنمائی کرتی تھی۔ آج تک ہندو کیلنڈر، تیار کرنے میں آریہ بھٹ کے ستاروں کے حسابات ہی استعمال ہوتے ہیں۔ علم نجوم (اسٹرانوی) اور ریاضی میں انھوں نے جتنا کچھ دیا ہے اس کے اعتراف اور شکر گزاری کے طور پر ہندوستان کے پہلے مصنوعی سیارے کا نام آریہ بھٹ رکھا گیا۔

ورا ہا میہر

"کیا یہ سچ ہو سکتا ہے؟" راجہ بکر مادتیہ نے اپنے خوب روشن اور بھرے دربار میں ادھر ادھر دیکھتے ہوئے بے حد گھبرا کر پوچھا۔

پورے دربار میں سناٹا چھایا رہا۔ راجہ کے نجومی کی پیشین گوئی سے سب دم بخود رہ گئے۔

"جی مہاراج۔ ایسا ہی ہے۔ آپ کے لیے یہ کتنے ہی دکھ کی بات کیوں نہ ہو"، راج جیوتشی نے خاموشی کو توڑتے ہوئے کہا۔ اس کی آواز میں بے حد دکھ تھا مگر اسے اپنی بات پر پورے یقین کا بھی احساس ہوتا تھا۔ "سیاروں کے مقام سے" اٹھارہ سال کی عمر میں راج کمار کی موت ظاہر ہوتی ہے۔"

راجہ نے تو اپنے جذبات کو قابو میں رکھا مگر اس کے برابر بیٹھی ہوئی رانی خود کو نہ روک سکی۔ "نہیں نہیں!" اس نے روتے ہوئے کہا، "مہاراج کچھ کیجیے کہ یہ پیشین گوئی غلط ثابت ہو جائے۔"

اگرچہ راجہ کو اپنے نجومی میہر پر پورا بھروسا تھا پھر بھی اس نے اپنے بیٹے کو بچانے کی پوری کوشش کی۔ لیکن جس دن کی پیشین گوئی کی گئی تھی اس دن ایک جنگلی سور نے راج کمار کو ہلاک کر دیا۔ جیسے ہی یہ خبر راجہ کو ملی اس نے فوراً میہر کو دربار میں طلب کیا۔ "میں ہار گیا۔ اور تم جیت گئے!" اس نے میہر سے کہا۔

جیوتشی کو بھی اتنا ہی دکھ تھا جتنا راجہ کو۔ اس نے کہا "مہاراج، میں نہیں جیتا، یہ ستاروں کا علم اور جیوتش ودیا ہے جو جیتی ہے۔"

"جو کچھ بھی ہو، اب مجھے یقین آگیا کہ تمہارا علم سچا ہے اور چونکہ تم اس کے ماہر ہو اس لیے میں مگدھ راج کا سب سے بڑا خطاب، اور اس کا نشان "ورا ہا" (جنگلی سور) تمہیں دیتا ہوں۔"

اس وقت سے میہر کو "ورابا میہر" کہا جانے لگا۔

ورابا میہر 499 عیسوی میں برہمنوں کے ایک خاندان میں پیدا ہوئے جو اجین کے قریب کپتھا نام کے ایک گاؤں میں آباد تھا۔ ان کے والد ادتیا داس سورج دیوتا کے پجاری تھے اور انھوں نے ہی میہر کو جیوتش ودیا سکھائی تھی۔ کسم پورا (پٹنہ) پہنچ کر ان کی ملاقات ستاروں کے بڑے عالم اور ریاضی داں آریہ بھٹ سے ہوئی۔ اس ملاقات کا میہر پر اتنا اثر پڑا کہ انھوں نے ستاروں کے علم اور جیوتش ودیا کو اپنی زندگی بھر کا مشغلہ بنالیا۔

اس زمانے میں اجین علم کا مرکز تھا، جہاں گپت سلطنت کی خوشحالی کے دور میں علم وفن اور تمدن کی بہت سی شاخیں پھل پھول رہی تھیں، اس لیے میہر بھی اجین چلے آئے۔ یہاں اب دور دراز کے عالم جمع ہوتے جارہے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی پیشین گوئیوں کی شہرت بکرمادتیہ (دوم) کے کانوں تک پہنچی اور اس نے انھیں بلاکر اپنے نورتنوں، میں شامل کرلیا۔ میہر نے دور دراز کے خوب سفر کیے۔ وہ یونان بھی گئے۔ 587 میں ان کا انتقال ہوگیا۔

ورابا میہر ویدوں کے عالم تھے لیکن وہ ماورائے فطرت (قدرتی اسباب کے بغیر کچھ ہوجانا) پر آنکھیں بند کرکے یقین نہیں کرلیتے تھے۔ وہ ایک سائنس داں تھے۔ اپنے پیش رو (پہلے گزرنے والے) آریہ بھٹ کی طرح انھوں نے بھی اعلان کیا کہ زمین ایک گولا ہے۔ سائنس کی تاریخ میں وہ پہلے شخص تھے جنھوں نے دعوی کیا کہ کوئی "قوت" چیزوں کو زمین سے چپکائے رکھتی ہے ــــ اسے آج کشش ثقل (گریویٹی) کہتے ہیں۔

پھر بھی ان سے ایک زبردست غلطی ہوئی۔ انھیں یقین تھا کہ زمین حرکت میں نہیں ہے۔ "اگر ایسا ہوتا"، انھوں نے کہا، "تو زمین کی حرکت کے مخالف سمت میں اڑنے والی چڑیا (اور زمین مغرب کی سمت گھومتی) جیسے ہی اپنے گھونسلے سے اڑتی فوراً اپنے گھونسلے میں پہنچ جاتی۔"

ورابا میہر نے ماحولیات (اکولوجی)، آبیات (بائیڈرولوجی) اور ارضیات (جیولوجی) میں بھی کچھ اہم مشاہدے کیے۔ ان کے اس دعوے پر کہ پودے اور دیمک زمین کے نیچے پانی کے ہونے کو ظاہر کرتے ہیں سائنسی دنیا اب توجہ دے رہی ہے۔ انھوں نے بہت کچھ لکھا تھا۔ سنسکرت گرامر اور شاعری کی بحروں پر ان کی مہارت نے انھیں اپنے بیان میں ایک

انوکھا پن اور استادی بخش دی تھی۔

ان کی وسیع معلومات اور ستاروں کے علم جیسے خشک مضمون کو بھی دلچسپ انداز میں بیان کر سکنے کی ان کی صلاحیت نے انھیں مشہور اور مقبول ہستی بنادیا۔

ان کی "پنچ سدھانتکا" (پانچ اصول)، "برہت سمہتیہ" (شاہکاروں کا مجموعہ) اور "برہجاتکا" (جیوتش کی کتاب) جیسی تصنیفات نے انھیں جیوتش ودیا میں اتنے ہی اونچے مقام پر پہنچادیا ہے جتنا سیاسی فلسفے میں کوٹلیا کو، قانون میں منو کو اور گرامر میں پانِنی کو۔

اپنی تحقیق اور تصنیفوں کے بارے میں وراہامیہر کا خود کا کہنا ہے کہ "جیوتش ودیا یا علم نجوم ایک زبردست سمندر ہے جسے پار کرنا ہر ایک کے بس کی بات نہیں ہے۔ اس کے لیے میری تحقیقی تصنیفیں ایک محفوظ کشتی کا کام انجام دیں گی۔" ویسے یہ کوئی جھوٹا دعوی یا بے جا شیخی بھی نہیں ہے۔ آج بھی انھیں شاہکار تسلیم کیا جاتا ہے۔

برہم گپت

جس ریاضی دان نے سب سے پہلے صفر کے عمل یا استعمال کے قاعدے مرتب کیے وہ برہم گپت تھے۔ انھوں نے $ax^2 + 1 = y^2$ قسم کی غیر مقطع مساوات (ان ڈٹرمینیٹ ایکویشنس) کا حل بھی نکالا اور یہ اعلی ریاضی کی ایک شاخ عددی تجزیہ (نیومیریکل انالیسیس) کی بنیاد ڈالنے والے بھی تھے۔ اس لیے یہ تعجب کی بات نہیں کہ بھاسکر نے انھیں ریاضی دانوں کے حلقے کا موتی "گنک چکر چدامنی" کا خطاب دیا۔

برہم گپت گجرات میں بھلامل (بھنمال) میں 598 عیسوی میں پیدا ہوئے۔ وہ چھپ خاندان کے راجہ ویاگرمکھ کے درباری ماہر فلکیات (ایسٹرانمر) ہوگئے۔ ان کی دو تحقیقی کتابوں "برہم سپھوٹ سدھانت" اور "کرن کھانڈ کھادیکہ" میں سے پہلی زیادہ مشہور ہے۔ یہ فلکیات کے ایک پرانے نسخے "برہم سدھانت" کا صحیح کیا ہوا روپ ہے۔ اس کا عربی میں ترجمہ ہوا مگر اس کا نام

سند ہند" غلط رکھا گیا۔ صدیوں تک یہ کتاب ہندوستان اور عرب ملکوں میں حوالے کی ایک مستند کتاب مانی جاتی رہی۔

"برہم سپھوٹ سدھانت" میں حساب (ارتھمیٹکس) اور الجبرا کے بھی باب ہیں۔ برہم گپت کی خاص دین صفر کے عمل کے قاعدے ہیں۔ انھوں نے واضح کیا کہ کسی بھی مثبت (جمع) یا منفی (گھٹا) مقدار میں صفر جوڑنے یا گھٹانے سے اس مقدار پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ اور یہ کہ کسی مقدار کو صفر سے ضرب دیں تو حاصل ضرب صفر ہوگا۔ اور کسی مقدار کو اگر صفر سے تقسیم کریں تو جواب لاتناہی (ان فنٹی) آئے گا۔ لیکن ان کا یہ بیان غلط تھا کہ اگر صفر کو صفر سے تقسیم کریں تو جواب صفر آئے گا۔

انھوں نے $ax+b=o$ جیسی سادہ مساوات کو $ax^2 + bx + c=0$, جیسی دو درجی مساوات (کواڈریٹک ایکویشن) حل کرنے کے قاعدے اور ایک جیومیٹریہ سلسلہ (جیومیٹرک سیریز) کا جوڑ نکالنے کے طریقے بھی نکالے۔ اس کے علاوہ انھوں نے حساب (ارتھمیٹکس) اور الجبرا میں فرق کو دیکھا اور اس طرح وہ پہلے ریاضی داں تھے جنھوں نے ان دونوں کو ریاضی کی الگ الگ شاخیں مانا۔

برہم گپت کی "کرن کھنڈ کھادیکہ" ستاروں کے حساب کی ایک دستی کتاب ہے۔ اس میں انھوں نے حساب لگانے کے لیے الجبرا کا موثر استعمال کیا۔ مگر برہم گپت پجاریوں اور پنڈتوں کو ناراض کرنے سے ہمیشہ بچتے رہے۔ ان کے نظریات پرانے تھے جو اس زمانے کے اعتقادات کے مطابق تھے۔ انھوں نے آریہ بھٹ کی تنقید کی جنھوں نے کہا تھا کہ زمین ایک جگہ ٹھہری ہوئی نہیں ہے۔ مگر وہ اس بات پر ضرور یقین رکھتے تھے کہ زمین ایک گولا ہے۔

کشش ثقل (گریوٹی) کے بارے میں ان کا کہنا تھا کہ چیزیں زمین پر اس لیے گرتی ہیں کیونکہ چیزوں کو کھینچنا زمین کی فطرت میں ہے جسے بہنا پانی کی فطرت میں ہے۔

ناگ ارجن

شاید ہی کسی شخص کے بارے میں اتنی کہانیاں گڑھی گئی ہوں جتنی ناگ ارجن کے بارے میں گڑھی گئی ہیں۔ مشہور تھا کہ وہ دیوی دیوتاؤں سے بات چیت کرتا ہے، معمولی دھات کو سونے میں تبدیل کر سکتا ہے اور "آب حیات" (جسے پی کر موت نہیں آتی) بنانے کا راز بھی جانتا ہے۔ وہ بہت مشہور و معروف شخصیت کا مالک تھا اور لوگ اس سے کچھ ڈرتے بھی تھے اور اس کا احترام بھی کرتے تھے۔

ناگ ارجن 931 عیسوی میں گجرات میں سومناتھ کے قریب "قلعہ دائی ہاک" میں پیدا ہوئے۔ وہ علم کیمیا جاننے والے (کیمسٹ) بلکہ کیمیاگر تھے انھوں نے کبھی یہ بھی ظاہر نہیں کیا کہ جو قصے کہانیاں ان کے بارے میں مشہور ہیں ان سے وہ جھینپتے یا پریشان ہوتے ہیں، بلکہ انھوں نے اپنی تحقیقی کتاب "رس رتناکر" ایسے مکالموں اور بات چیت کے روپ میں لکھی ہے جو ان کے اور دیوتاؤں کے درمیان میں ہوئی تھی۔ اس سے لوگوں میں یہ یقین کچھ اور پکا ہو گیا کہ وہ خدا کے ایلچی ہیں۔

"رس رتناکر" پارے (رس۔ مرکری) کے مرکب تیار کرنے کے بارے میں کتاب تھی۔ اس میں ملک کے اندر دھاتیں بنانے اور کیمیاگری (سونا بنانے) کے کام کا بھی جائزہ لیا گیا تھا۔ اس کتاب میں چاندی، سونا، ٹین اور تانبے جیسی دھاتوں کو زمین سے نکال کر ان کچی دھاتوں کو صاف کرنے کا طریقہ بھی دیا گیا تھا۔

پارے سے "آب حیات" اور دوسری چیزیں تیار کرنے کے لیے ناگ ارجن نے دھاتوں اور الکلیوں کے علاوہ جانوروں اور سبزیوں سے حاصل کی ہوئی چیزوں کو بھی استعمال کیا۔ جواہرات (ہیرا) دھاتوں اور موتیوں کو گھولنے کے لیے انھوں نے سبزیوں کے تیزاب، جو کا کھٹا پانی، پودوں اور پھلوں کا عرق استعمال کرنے کا مشورہ دیا۔ اس کتاب میں ان آلات

کی بھی فہرست دی گئی ہے جنھیں وہ خود اور ان سے پہلے کے کیمیاگر استعمال کرتے تھے۔ کشید کرنے (ڈسٹیلیشن) پگھلانا (لکویفیکیشن)، تبخیر یا بخارات بنا کر اڑانا (تصعید۔ سبلیمیشن) اور بھونا (روسٹنگ) کے تدریجی عمل کا ذکر بھی کیا ہے۔

اس کتاب میں دھاتوں کو سونے میں بدلنے کا بیان بڑی تفصیل سے کیا گیا ہے۔ اگر یہ دھاتیں سونا نہ بھی بن سکیں تو ان کی بتائی ان ترکیبوں سے ان میں سونے جیسی چمک ضرور آجاتی ہے۔ شنگرف (سنابر) سے پارے جیسی چیز اور ٹین جیسی چیز کچا جستہ (کیلیمائن) بنانے کے طریقے بھی دیے گئے تھے۔

ناگ ارجن نے سُسرت سمہیتہ" کا ایک ضمیمہ بھی لکھا، جو علاج کے لیے دوائیں تیار کرنے کے بارے میں تھا اور آیوروید پر ایک تحقیقی مقالہ "آروگیہ منجری" لکھا۔ ان کے دوسرے مقالوں کے نام "یگش پتنترا"، "یوگاسار" اور "یوگاستک" ہیں۔

بھاسکر

لیلاوتی پانی کی اس گھڑی کو بڑے چاؤ سے دیکھ رہی تھی جو اس کے والد گھر لائے تھے۔ اس کے لیے اس گھڑی میں بڑی دل کشی تھی۔ گھڑی کا چلنا اسے اور بھی اچھا لگ رہا تھا۔ لیکن اس کے ساتھ ہی ساتھ اسے کچھ جرم کا احساس بھی تھا کیونکہ اس کے والد نے اسے اس کمرے میں آنے کے لیے منع کیا ہوا تھا۔ لیکن چونکہ اسے روکا گیا تھا اس لیے چپکے سے اس کمرے میں گھسنے اور اس میں رکھی چیزوں کا جائزہ لینے میں ایک طرح کی مہم سر کرنے کا بھی مزہ تھا۔ وہ گھڑی کو ادھر ادھر سے دیکھتی رہی۔

اور اس کے ساتھ ہی ایک قیامت سی ٹوٹ پڑی۔ لیکن لیلاوتی کو زندگی بھر اس کا پتہ نہ چل پایا۔ ہوا یہ کہ ایک چھوٹا سا موتی اس کی ناک کی نتھنی میں سے نکل کر گھڑی میں جا گرا۔ وہ اتنی گھبرائی کہ کمرے سے بھاگ کھڑی ہوئی۔ باہر گھر میں اس کی شادی کی تیاریوں کا ھنگامہ مچا

ہوا تھا جو اگلے ہی دن ہونے والی تھی۔ لیلاوتی اس میں کھوگئی اور گھڑی اور موتی اسے یاد بھی نہیں رہا۔ اس میں کوئی حیرت کی ایسی بات بھی نہ تھی کیونکہ وہ اس وقت صرف چھ سال کی بچی تھی۔

اگلے دن لیلاوتی کی شادی ہوگئی۔ لیکن اگلے ہفتے اس کا شوہر ایک پہاڑی پر سے گر کر ہلاک ہوگیا۔ لیلاوتی کے باپ بھاسکر کو جو ایک بہت بڑے ریاضی داں اور جیوتشی (منجم) تھے اسی کا ڈر تھا۔ ستاروں کی چال کا حساب لگانے سے انھیں معلوم ہوگیا تھا کہ اگر اس دن ایک خاص اور صحیح وقت پر لیلاوتی کی شادی نہیں ہوئی تو وہ بیوہ ہوجائے گی۔ پانی کی گھڑی انھوں نے اسی لیے خریدی تھی کہ انھیں ٹھیک وقت کا صحیح پتہ رہے۔ انھیں یہ خبر نہ تھی کہ موتی کے گرنے سے گھڑی غلط وقت دینے لگی تھی۔ اسی گھڑی کو دیکھ کر انھوں نے شادی کی رسم ادا کی تھی۔ یعنی غلط وقت پر ادا کی تھی۔ بھاسکر یہ ہی سمجھتے رہے کہ ان سے حساب لگانے میں غلطی ہوئی ہے اور اس حادثے کا الزام وہ خود کو ہی دیتے رہے۔

اس زمانے میں بیوہ لڑکیوں کی دوبارہ شادی کرنے کا رواج نہیں تھا۔ بھاسکر نے کوشش کی کہ ان کی بیٹی ریاضی میں دلچسپی لینے لگے تاکہ وہ اپنا غم غلط کرسکے۔ یہ تو معلوم نہیں کہ بیٹی کتنی ریاضی داں بن سکی لیکن باپ نے اپنی کتاب "سدھانتہ سرومنی" کے ایک باب کا نام اپنی بیٹی کے نام پر رکھ کر اسے ہندوستان میں ریاضی کی تاریخ میں امر بنادیا۔ ان کی عمر صرف تیس سال تھی جب انھوں نے وہ کتاب لکھی تھی۔ ایک زمانے میں تو یہ کہاوت مشہور تھی کہ "جس شخص نے لیلاوتی کو اچھی طرح سمجھ لیا وہ نیڑ کے پتوں کی صحیح تعداد بتا سکتا ہے۔"

کتاب کا جو حصہ لیلاوتی کہلاتا تھا وہ زیادہ تر حساب (ارتھمیٹکس) کے بارے میں تھا۔ باقی تین حصے ریاضی کی دوسری شاخوں سے تعلق رکھتے تھے ۔۔۔ "بیج گنت" الجبرے سے، "گول ادھیائے" گولوں سے متعلق اور "گرہ گنت" سیاروں کے حساب سے متعلق تھے۔ یہ بنیادی طور پر ایک درسی کتاب تھی جس میں برہم گپت، مہاویر اور سری دھر جیسے عالموں کے کاموں کو طالب علموں کی مدد کے لیے آسان انداز میں پیش کیا گیا تھا۔ کتاب میں سوال اس طرح بنا کر

رکھے گئے تھے کہ وہ طالب علموں کی دلچسپی کو ابھار سکیں۔ یہ کتاب اتنی اچھی اور اتنی مستند تھی اور اتن ی پسند کی جاتی تھی کہ چار پانچ سو سال بعد بھی اس کے فارسی میں دو ترجمے کیے گئے۔

بھاسکر خود اپنی سوچ سمجھ سے کام لیتے تھے، وہ پہلے ریاضی داں تھے جنھوں نے پورے اعتماد سے اعلان کیا کہ کسی مقدار کو صفر سے تقسیم کرنے پر جواب لامتناہی (جس کی کوئی انتہا نہ ہو۔ انفنٹی) آئے گا۔ اور کسی مقدار اور انفنٹی کا حاصل ضرب انفنٹی ہی ہوگا۔

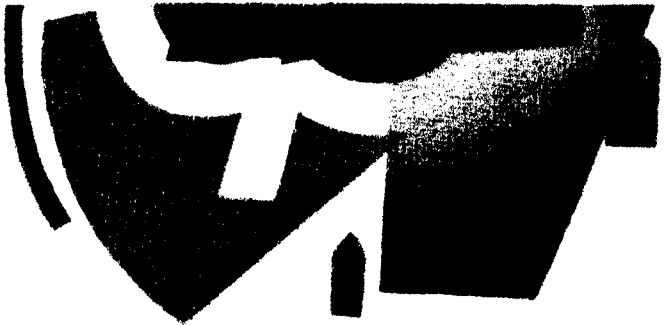
الجبرے میں بھاسکر برہم گپت کو اپنا گورو مانتے تھے اور انھیں کے کیے ہوئے کام کو انھوں نے آگے بڑھایا۔ لیکن الجبرے کی مساواتوں کو حل کرنے کے لیے ان کا بتایا ہوا "چکروال" طریقہ (سائیکلک میتھڈ) اُن کا ایک نمایاں کارنامہ ہے۔ ان کے گزر جانے کے 600 سال بعد یوروپ کے ریاضی دانوں جیسے گیلواس (Galois) ایولر (Euler) اور لیگرینج (Lagrange) نے اس طریقے کو پھر سے دریافت کیا اور اسے "ان ورس سائیکل" (Inverse cycle) کہا۔ ان کی کتاب میں پہلی بار ایک گولے (sphere) کا رقبہ اور حجم انٹیگرل کیلکولس (صحیح کیلکولس) کے طریقے سے اندازاً معلوم کرنے کا بھی ذکر ملتا ہے۔ اس میں ٹرگنومیٹری (علم مثلث) اور "پرمیوٹیشن اینڈ کمبینیشن" (مبادلہ اور اجتماع) کے کچھ اہم فارمولے اور تھیورمس بھی شامل ہیں۔

بھاسکر کو ڈفرینشیل کیلکولس کا بانی بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا تصور ان کے ذہن میں آئزک نیوٹن اور گوٹ فرائیڈ لیبنیز سے کئی صدی پہلے آگیا تھا جنہیں مغرب میں اس مضمون کا بانی سمجھا جاتا ہے۔ انھوں نے اس کی ایک مثال بھی دی تھی جسے اب ڈفرینشیل کوایفی شنٹ (differentialcoeffieient) (حاصل تفریق) کہا جاتا ہے۔ اور اب جسے مرولس تھیورم (Rolles theorem) کہتے ہیں اس کا بنیادی خیال بھی انھوں نے ہی پیش کیا تھا۔ اگرچہ بھاسکر نے کیلکولس میں اتنا اعلیٰ درجے کا کام کیا تھا مگر ملک میں کسی نے اس کی طرف توجہ نہیں کی۔

ایک ماہر فلکیات (ایسٹرونومر) کی حیثیت سے بھاسکر "ہستکالی گتی" کے اپنے تصور کی وجہ

سے مشہور ہیں، جس کا مطلب ہوتا ہے "فوری حرکت" (یا رفتار) اس کی وجہ سے فلکیات کے عالم سیاروں کی رفتار کا صحیح اندازہ کرسکتے ہیں۔

بھاسکر سیادری پہاڑوں میں واقع بجڑبدا (بیجاپور، کرناٹک) میں 1114 عیسوی میں پیدا ہوئے تھے۔ انھوں نے ریاضی اپنے باپ سے سیکھی جو ایک سنت تھے۔ بعد میں برہم گپت کی کتابوں نے ان میں ایسی لگن پیدا کی کہ وہ زندگی بھر اسی کے مطالعے میں لگے رہے۔ 69 سال کی عمر میں انھوں نے اپنی دوسری کتاب "کرن کتُہل" لکھی جو ستاروں کے حساب کی ایک دستاویز (مینول) تھی۔ اگرچہ یہ اتنی مشہور نہیں ہے جتنی کہ پہلی کتاب ہے۔ لیکن جنتری بنانے میں یہ اب بھی کام آتی ہے۔

شاہی مشاہدے

جہانگیر

شہنشاہ جہانگیر کے میرشکار (شکار کا انتظام کرنے والے افسر) امام وردی ایک سفید تیتر ہاتھ میں لیے اسے حیرت سے دیکھ رہے تھے۔ انھیں معلوم تھا کہ نر تیتر کی ٹانگوں میں پیچھے کی طرف ایک کانٹے جیسا ناخن ہوتا ہے جو مادہ تیتر کے نہیں ہوتا۔ لیکن جو تیتر ان کے ہاتھ میں تھا اس کے صرف ایک پیر میں یہ کانٹا تھا۔ اس لیے یہ بتانا مشکل تھا کہ وہ نر تھا یا مادہ۔ پھر یہ سوچ کر وہ دل ہی دل میں خوش ہوئے کہ "پرندوں کے بارے میں شہنشاہ کی معلومات کا امتحان لینے کا یہ اچھا موقع ہے ــــ وہ خود کو پرندوں کا بہت بڑا ماہر سمجھتے ہیں ــــ آج پتہ چل جائے گا۔"

گرمیوں کی شام تھی، اس دن بادشاہ کے ہاتھ کوئی شکار نہیں لگا تھا۔ وہ تھکے ہوئے ایک سایہ دار پیڑ کے نیچے آرام کر رہے تھے۔ جب وردی ان کے پاس پہنچ کر آداب بجالائے تو جہانگیر نے کچھ ناگواری کے انداز میں ان کی طرف دیکھا۔ "وردی نے انھیں خوش کرنے کی ہر ممکن کوشش کرتے ہوئے کہا۔ "حضور گستاخی کی معافی چاہتا ہوں۔ میرے آقا۔ اس

پرندے کی جنس (نر یا مادہ) بتائیں گے حضور والا؟" جب بادشاہ نے تیتر کو اپنے ہاتھ میں لے کر دیکھنا شروع کیا تو اور شکاری بھی ان کے گرد جمع ہوگئے۔ ہر شخص بے چین تھا کہ دیکھیں بادشاہ بتا پاتے ہیں یا نہیں۔

شہنشاہ نے تیتر کو جو "ٹیہو، ٹیہو" بول رہا تھا، وردی کو لوٹاتے ہوئے پورے بھروسے کے ساتھ کہا "مادین ہے۔" جب تیتر کو ذبح کرکے اس کا پیٹ چاک کیا گیا تو اس میں انڈے ملے، جو اس بات کا ثبوت تھا کہ وہ مادہ تھی۔ سب نے بادشاہ کی نگاہ اور پہچان کی تعریف کی، وردی نے بھی جو کچھ کیا اس پر شرمندہ تھا۔ لیکن سب یہ جاننا چاہتے تھے کہ بادشاہ نے پتہ کیسے لگایا۔

شہنشاہ ہنسے اور بولے "میں نے اس کی چونچ سے پہچانا کہ یہ مادہ ہے۔ اس کی چونچ کی نوک بہت چھوٹی تھی۔" جہانگیر صرف چڑیوں کا غور سے مشاہدہ کرنے والے (بڑدواچر) یا (Orinthologist) ہی نہیں تھے، بلکہ وہ جانوروں اور پودوں کو بڑے غور سے دیکھتے تھے۔ انھوں نے اپنے مشاہدے، اپنے روزنامچے (ڈائری) "تزکِ جہانگیری" میں لکھے ہیں۔

جہانگیر 30 اگست 1569 کو پیدا ہوئے۔ ان کے والد مغل شہنشاہ اکبر تھے اور والدہ آمیر (راجستھان) کے راجہ بھارمل کی بیٹی تھیں۔ 24 اکتوبر 1605 کو وہ تخت پر بیٹھے۔ انھوں نے 22 سال حکومت کی اور 28 اکتوبر 1627 کو ان کا انتقال ہوگیا۔ اپنی حکومت کے بائیس برسوں میں انھیں بہت سی لڑائیاں لڑنی پڑیں اور بہت سی بغاوتیں کچلنی پڑیں۔ لیکن اس سب کے باوجود وہ قدرت کے مشاہدے کا اپنا شوق ہمیشہ پورا کرتے رہے۔ جس توجہ اور احتیاط کے ساتھ جہانگیر نے جانوروں اور پرندوں کی مختلف خصوصیات کو اور ان کی عادتوں کو بیان کیا ہے، اور اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی کہ وہ کن علاقوں میں پائے جاتے ہیں، وہ کسی بھی ایسے شخص کا قابل فخر کارنامہ سمجھا جاتا جو زندگی میں صرف یہی کام کرتا رہا ہو۔ دنیا بھر میں مشہور اور نتھولوجسٹ (پرندوں کا باقاعدہ طور پر مطالعہ کرنے والے) سالم علی کہتے ہیں کہ جہانگیر کی "تزک" ان کے زمانے کے

ہندوستان کی قدرتی دنیا کی تاریخ (نیچرل ہسٹری) پیسڑ، پودے، پرندے، جانور وغیرہ کی ایک مکمل دستاویز ہے۔

"فلوری کن"، "ڈپر"، "ہاک گگو" جیسے پرندوں اور "پول کیٹ" اور بندروں کو جس تفصیل سے بیان کیا ہے وہ قابل ذکر ہے۔ انھوں نے ہاتھیوں کے حمل (یعنی بچے کے پیٹ میں پرورش پانے کی مدت) کا صحیح اندازہ بتایا اور تفصیل سے بتایا کہ سارس کے جوڑے کس طرح بنتے ہیں۔ فطرت کی سائنس کے لیے یہ معلومات سب سے پہلے جہانگیر نے ہی مہیا کیں۔ آدھی انیسویں صدی گزر جانے تک علم حیوانیات (زوالوجی) کے ماہر جہانگیر کی دی ہوئی ان معلومات سے بے خبر تھے اور ہاتھی کے حمل کی مدت انھیں نہیں معلوم تھی۔ جہانگیر نے لکھا ہے کہ یہ مدت 18 سے 19 مہینے تک ہوتی ہے۔ جہانگیر کو ایک بڑی آسانی یہ تھی کہ ان کا اپنا ایک چھوٹا سا چڑیا گھر (زو) تھا۔ لیکن کسی ایک چیز کا مشاہدہ کرنے کے لیے انھیں گھنٹوں بلکہ کبھی کبھی تو رات دن بیٹھا رہنا پڑتا تھا۔ پرندوں کے مشاہدے (اور نتھالوجی) کی تاریخ میں پہلی بار انھوں نے یہ لکھا کہ نر اور مادہ سارس کس طرح ملتے ہیں، باری باری اپنے انڈوں پر بیٹھتے ہیں، ان انڈوں سے بچے کس طرح نکلتے ہیں اور ان کی دیکھ ریکھ کس طرح کی جاتی ہے۔ اس پرندے میں انھوں نے ایک انسانی خصوصیت بھی دیکھی کہ ماں باپ صرف اپنے انڈے بچوں سے ہی نہیں بلکہ آپس میں ایک دوسرے سے بھی بہت محبت کرتے ہیں۔

جہانگیر کو باغوں سے تو بڑا لگاؤ تھا مگر نباتیات (باٹنی) اور فن باغبانی (ہارٹی کلچر) میں ان کی دلچسپی بس اتھلی سی ہی تھی۔ ان کے مشاہدے زیادہ تر ایسے تھے کہ کنول ایک طرح کے پتنگے کو کس طرح پھانس لیتا ہے اور زعفران کا پودا زمین سے کس طرح پھوٹتا ہے۔

ان کی سائنسی دلچسپیاں اور بھی تھیں۔ مثال کے طور پر ایک مرتبہ انھوں نے یہ تجربہ کیا کہ گجرات میں محمودآباد کی ہوا احمدآباد کی ہوا سے زیادہ صحت بخش ہے۔ وہ سورج گرہن

اور چاند گرہن کا رکارڈ بھی رکھتے تھے۔ جب ایک دم دار ستارہ نظر آیا تو جہانگیر نے اس کی دم کے بڑھنے اور گھٹنے کا رکارڈ رکھا۔ کافی اونچائی پر اگنے والے پیڑ جیسے سرو (سائیپرس) ایک طرح کی صنوبری جھاڑی (جونیپر) اناس (پائن) اور جاوا کا صندل، کو میدانی علاقوں میں اگوانے کا سہرا بھی انہیں کے سر ہے۔

شہنشاہ کے دربار میں بہت سے مشہور مصور بھی تھے۔ جب کبھی جہانگیر کو کوئی نادر (جو بہت کم پایا جاتا ہو) پرندہ، پودا، یا جانور ملتا تھا تو وہ فوراً کسی مصور کو بلاکر اس کی تصویر بنانے کا حکم دے دیتے تھے۔ اس فن میں جو مصور سب سے زیادہ ماہر تھا اس کا نام استاد، منصور تھا۔ جہانگیر نے اسے نادر العصر (زمانے میں نادر) کا خطاب دیا۔ فطرت کا مطالعہ کرنے والے آج کے لوگوں کے لیے جہانگیر کی بنوائی ہوئی تصویروں کے البم بہت اچھے "کیٹلاگ" ہیں۔ یہ اس زمانے میں پائی جانے والی قدرتی چیزوں کا بہترین رکارڈ ہیں۔ بد قسمتی سے ان میں سے زیادہ تر تصویریں ہمارے ملک میں نہیں رہیں۔ مغل سلطنت کے بکھراؤ کے بعد اس کے خزانے لٹ گئے۔ کچھ چیزیں یوروپ کے وہ لوگ حاصل کرکے لے گئے جو اس زمانے میں ہندوستان میں آئے ہوئے تھے۔ جو تصویریں بالکل ہی لاپتہ ہوگئیں ان میں زیادہ تر پھولوں، پودوں اور پیڑوں کی تھیں۔

1958 میں پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں میں سنسنی پھیل گئی جب ایک روسی تحقیق کرنے والے (ریسرچر) اے۔ ایوانوف نے نایاب "ڈوڈو" کی ایک تصویر ڈھونڈ نکالی۔ یہ کبوتر کی طرح کا، نہ اڑسکنے والا، ایک بڑا سا پرندہ تھا جو تین سو سال ہوئے نایاب ہوچکا ہے یا اس کی نسل ہی ختم ہوچکی ہے۔ یہ تصویر اسے سائنسوں کی سوویت اکادمی کے مشرقیات (پوربی دیسوں) کے ماہرین کے ادارے میں موجود تصویروں میں ملی تھی۔ تصویر پر مصور کا نام نہیں لکھا تھا لیکن تصویر کا پورا انداز (اسٹائل) بلاشبہ استاد منصور کا ہی تھا۔ اب اس سلسلے میں ایک شہادت اور بھی ملی ہے کہ ایک سوداگر نے ماریشس جزیرے کا ایک "ڈوڈو" پرندہ 1624 میں جہانگیر کو پیش کیا تھا۔ یہ اسی

پرندے کی تصویر ہے۔ اس طرح پرندوں کا مطالعہ کرنے والوں کی دنیا میں جہانگیر اور ڈوڈو۔ دنیا سے اٹھ جانے کے تقریباً تین سو سال بعد، ڈرامائی انداز میں ایک بار پھر ساتھ ساتھ نظر آئے۔

نایاب ڈوڈو

سوائے جے سنگھ (دوم)

بڑا ہی دلکش سماں تھا۔ ان سوکھے اونچے ننگے پہاڑوں پر بنا ہوا آمیر کا قلعہ جہاں سے وہ میدان صاف نظر آتا ہے جہاں اب جے پور کا شہر آباد ہے اس وقت بے حد دلکش لگ رہا تھا، جیسے ہر چیز ٹھہر سی گئی ہو۔ اس قلعے کی چھت پر ایک شہزادی اور ایک راجہ دمکتے چاند تاروں کا لطف اٹھا رہے تھے۔ شہزادی کو اسی دن راجہ نے باغیوں کے ایک گروہ سے چھڑایا تھا۔ یہ دونوں خوبصورت تھے اور ایک دوسرے کو چاہتے تھے۔

مگر افسوس، یہ رومان زیادہ دیر برقرار نہ رہ سکا۔ اگرچہ شہزادی پر اس حسین منظر کا بڑا اثر تھا اور مسرت اور حیرت کے ساتھ اس نے دو ایک لمبے سانس بھی کھینچے تھے مگر ایسے میں وہ ایک سوال پوچھ بیٹھی جو ہالی ووڈ یا بمبئی کا کوئی فلم ساز ایسے موقع پر ان کے مکالمے میں رکھنے کے بارے میں کبھی نہ سوچ پاتا۔ اس نے پوچھا تھا۔ "یہ چاند تارے یہاں سے کتنی دور ہوں گے!؟"

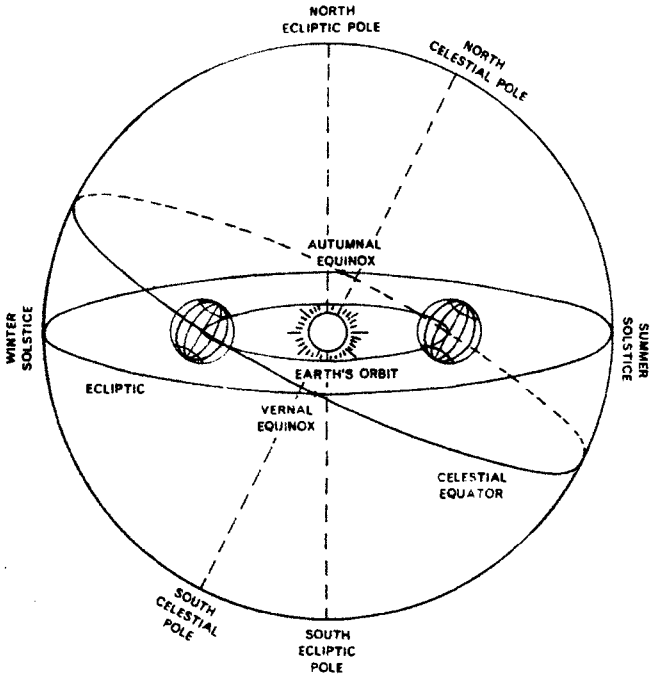
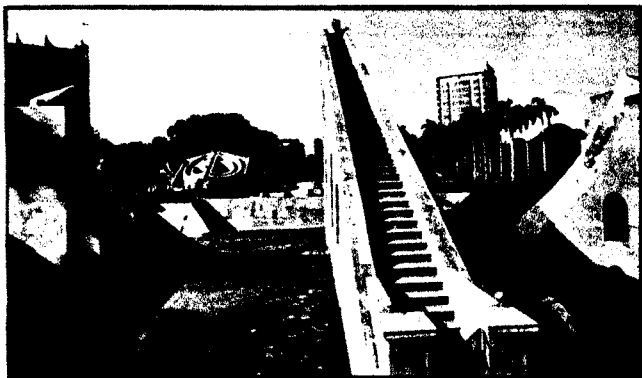
اس سوال سے صرف محبت کرنے والا راجہ ہی نہیں وہ منجم (ستاروں کا علم رکھنے والا) بھی بوکھلا گیا جو اس کا دوسرا روپ تھا۔ یہ راجہ سوائے جے سنگھ (دوم) تھے جو ایک عرصے

سے ستاروں کے مطالعے میں دلچسپی رکھتے تھے۔ لیکن شہزادی کے سوال کا جواب انھیں نہیں معلوم تھا۔ ان کے علم کی اس کمی پر جب شہزادی نے مزے لے لے کر اور چھیڑنا شروع کیا تو راجہ کا سارا رومانی موڈ رفوچکر ہوگیا اور انھوں نے طے کرلیا کہ وہ شہزادی کے اس سوال کا جواب ضرور معلوم کرکے رہیں گے۔ اس طرح ایک مسلم شہزادی نے جسے انھوں نے بچایا تھا، ایک ہندو راجہ کو اس راستے پر لگادیا جس نے انھیں اپنے وقت کا سب سے بڑا منجم اور ریاضی داں بنادیا۔

ستاروں کے علم پر جتنی کتابیں بھی انھیں مل سکیں، راجہ نے ان کا مطالعہ کیا اور اس کام میں مدد دینے کے لیے انھوں نے مشہور منجموں کو بلاکر اپنے دربار میں رکھا جو ان کتابوں کو پڑھنے، سمجھنے اور ان پر گفتگو کرنے میں ان کی مدد کرتے تھے۔ اس حسین شہزادی کا ذکر تو تاریخ میں کہیں نہیں ملتا جسے خوش کرنے کے لیے راجہ نے دہلی، جے پور، وارانابسی، اجین میں وہ رصدگاہیں (آبزرویٹریاں) بنوائیں جنھیں "جنتر منتر" کہا جاتا ہے۔ بد قسمتی سے متھرا کی رصدگاہ ان لوگوں نے توڑ پھوڑ دی جو دوسری عمارتوں کے لیے پتھر حاصل کرنا چاہتے تھے۔

1686 میں جب جے سنگھ پیدا ہوئے تو مغل سلطنت کا زوال قریب تھا۔ 13 سال کی عمر میں وہ آمیر کے تخت پر بیٹھے۔ شہنشاہ اورنگ زیب سے انھوں نے بہت اچھے تعلقات بنائے رکھے۔ 1701 میں جب جے سنگھ نے مرہٹوں کو لڑائی میں ہراکر ان سے وشال گڑھ کا قلعہ چھین لیا تو اورنگ زیب نے خوش ہوکر انھیں "سوائے" کا خطاب دیا، جس کا مطلب تھا کہ دوسروں سے ایک چوتھائی زیادہ (سوا) تھے۔

1707 میں اورنگ زیب کے انتقال کے بعد مغل سلطنت بکھرنے لگی۔ دہلی دربار سازشوں، قتل اور گندی سیاست کا اڈا بننے لگا۔ آخر 1719 میں 19 سال کا ایک شہزادہ محمد شاہ دہلی کے تخت پر بٹھایا گیا اور قسمت کی بات کہ اسے تخت سے اتار دینے اور مار ڈالنے کی کوئی کوشش کامیاب نہیں ہوئی۔ بیس سال تک اس نے حکومت کی، یہاں تک کہ نادر شاہ نے مغل فوج کو پانی پت میں ہراکر دہلی پر قبضہ جمالیا، اسے لوٹا، تاراج کیا اور واپس جاتے وقت مشہور تخت طاؤس، بھی اپنے ساتھ لے گیا۔

اس ہنگامی دور میں راجہ جے سنگھ نہ صرف اپنی سیاسی طاقت مضبوط کرتے رہے بلکہ ایک منجم اور عمارتیں بنوانے والے کے لحاظ سے بھی اپنی مہارت بڑھانے میں لگے رہے۔ 1927 میں انھوں نے اپنی ریاست کا نیا پایۂ تخت، جے پور، شہر تعمیر کروایا۔ یہ منصوبہ بنا کر کسی شہر کو تعمیر کرانے اور نفیس عمارتیں بنوانے کی خود شاندار مثال ہے۔ انھوں نے ایک مرہٹہ برہمن پنڈت جگن ناتھ کو جو عربی، فارسی اور سنسکرت سے بہت اچھی طرح واقف تھے اپنا استاد مقرر کیا۔ انھوں نے عرب ملکوں، پرتگال اور یوروپ کے دوسرے ملکوں سے ستاروں کے علم کی کتابیں منگوائیں اور گوشوارے (ٹیبلس) حاصل کیے۔ ان کے اس ذخیرے میں انگریز منجم جون فلیم اسٹیڈ کی "ہسٹوریا کوئیلسٹس بریٹانکا" پیرے ڈی لاہا ئیرے کی "ٹیبولا ایسٹرونومکا" اور الغ بیگ کے گوشوارے "زیج الغ بیگی" اور بطلیموس (Ptolemy) کی "المیجسٹ" شامل تھیں۔

انھوں نے ان کتابوں کا ترجمہ سنسکرت میں کروایا اور ان کے نام بھی سنسکرت میں رکھوائے۔ مثال کے طور پر بطلیموس کی کتاب کا نام "سدھانتا سوری کو ستوبھا" رکھا۔ الغ بیگ کے گوشواروں کو "ترو سورنی" اور لا ہائیرے کے گوشواروں کو "متھیاجی واچا یا سورنی" نام دیا۔ انھوں نے یوروپ سے ایک دوربین بھی منگوائی اور خود بھی دوربینیں بنوانی شروع کیں۔

جنتر منتر۔ نئی دہلی

جے سنگھ کو دوربین عمر کے آخری حصے میں ملی تھی۔ اس سے پہلے انھوں نے ستاروں وغیرہ کے جو مشاہدے کیے تھے ان کے لیے اسطرلاب اور دوسرے آلے ہی استعمال کیے تھے۔ انھیں کی مدد سے انھوں نے ہندوستانی، عرب اور یوروپ کے ستاروں کے علم کے ماہروں کے تیار کیے ہوئے گوشواروں میں چاند ستاروں کے مقامات کی غلطیوں کا پتہ لگایا۔ دراصل یہ پرانے منجموں کی غلطیاں نہیں تھیں۔ زمین کے محور کی سمت میں تبدیلی آجانے (Precession) کی وجہ سے تمام ستاروں سیاروں کے مقامات بھی بدل گئے تھے۔

جب جے سنگھ نے ان غلطیوں کا ذکر شہنشاہ محمد شاہ سے کیا اور انھیں بتایا کہ ان غلطیوں کی وجہ سے ہندو مسلمانوں کے تیوہاروں اور رسموں کی ادائگی کے وقت پر کیا اثر

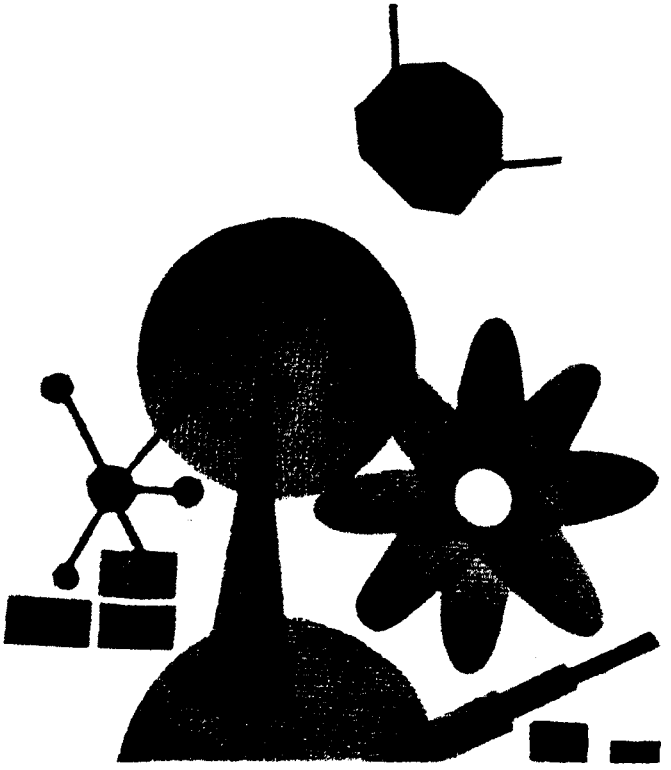
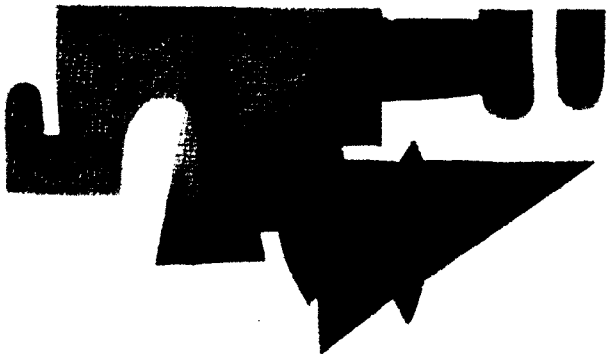
پڑتا ہے تو شہنشاہ نے جے سنگھ سے ان کو درست کرنے کے لیے کہا اور اس کام کے لیے مالی اور دوسری امداد بھی فراہم کی۔ 1724 میں پہلا جنتر منتر دلی میں تعمیر ہوا اور 1734 میں جے سنگھ نے دلی میں کیے گئے مشاہدات کے گوشوارے فارسی میں شائع کیے اور اپنے مربی شہنشاہ کے نام پر ان کا نام "زیج محمد شاہی" رکھا۔

"جنتر منتر" ان لفظوں کی بگڑی ہوئی شکل ہے جن کا مطلب سنسکرت میں "آلے اور فارمولے" ہوتا ہے۔ ان بڑے بڑے آلات کے نقشے تیار کرنے میں جے سنگھ نے پنڈت ودیادھر بھٹا چاریہ سے صلاح مشورہ لیا جس نے بعد میں جے پور شہر کا نقشہ تیار کرنے میں بھی ان کی مدد کی۔ اس زمانے میں یوروپ میں تانبے سے بنے چھوٹے چھوٹے آلات استعمال ہوتے تھے۔ لیکن جے سنگھ نے سمرقند میں بنی الغ بیگ کی رصدگاہ (آبزرویٹری) کے طرز پر اینٹ اور چونے سے بنائے ہوئے بڑے بڑے آلات تعمیر کروانا پسند کیا۔ ان کا کہنا تھا کہ ان کے ذریعے بہت صحیح پیمائش ہوتی ہے۔ انھوں نے ان سب لوگوں کو اپنی رصدگاہ استعمال کرنے کی اجازت دی جو ستاروں کا مطالعہ کرنا چاہتے تھے۔ انھیں امید تھی کہ اس طرح لوگ اس علم کے مطالعے کی طرف راغب ہوں گے۔

انھوں نے خود جو آلات وضع کیے ان کے نام ہیں "سمراٹ ینتر"، "رام ینتر" اور "جے پرکاش"۔ سمراٹ ینتر، عمودی زاویہ (رائٹ اینگل رکھنے) والے ایک بہت بڑے مثلث کی شکل کا "نومون" (Gnomon) ہے۔ اس کے ذریعے معلوم کیے گئے وقت میں صرف آدھے منٹ کی غلطی ہو سکتی ہے۔ اس آلے کے ذریعے سورج کی بلندی اور زمین سے سورج کے زیادہ سے زیادہ دور ہونے اور کم سے کم دور ہونے (equinoxes and solstices) کے وقتوں کا پتہ چلتا ہے۔ "رام ینتر" حصوں میں تقسیم ہوئے کنوئیں جیسے ایک گھیرے (سلنڈر) کے اندر ایک اونچا سا کھمبا ہوتا ہے جو آسمان پر ستاروں وغیرہ کی اونچائی (الٹی ٹیوڈ) اور ازیمتھ (Azimuth) (یعنی افق کے دائرے کا وہ ٹکڑا جو اس ستارے کو چھوتے ہوئے عمودی دائرے کے اندر آجاتا ہے) کو تقریباً صحیح صحیح ناپ لیتا ہے۔

ایک نیا اور اپنی وضع کا انوکھا آلہ "جے پرکاش" ہے، جو ایک بہت بڑے پیالے کی شکل کا ہے جس میں تمام فلکی اجسام (چاند، سورج، سیارے وغیرہ) کے چوبیس گھنٹوں میں بدلتے رہنے والے مقامات کا نقشہ تیار کیا جاسکتا ہے۔

جے سنگھ نے علم نجوم (اسٹرانوی) میں دو اضافے کیے۔ ایک یہ کہ دن رات کے برابر ہونے کے زمانے (equinoxes) کے زمانے میں زمین کی رفتار میں جو لڑکھڑاہٹ سی (Precession) پیدا ہوتی ہے اس کی پیمائش کی اور دوسرے زمین کی کیلی سے زمین کے محور کا ترچھا پن (obliquity of the ecliptic) ناپا۔ ان سے پہلے کے ماہرین بطلیموس، اور الغ بیگ کی کی ہوئی پیمائشوں کے مقابلے میں جے سنگھ کی کی ہوئی پیمائشیں زیادہ صحیح ہیں۔

تعجب کی بات یہ ہے کہ جے سنگھ صرف مشاہدے ہی کرتے رہے۔ انھوں نے کبھی یہ جاننے کی کوشش نہیں کی کہ سورج زمین کے چاروں طرف گھومتا ہے یا زمین سورج کے گرد گھومتی ہے۔ انھوں نے بطلیموس کے اس نظریے کو ہی صحیح مانا کہ زمین اپنی جگہ قایم ہے اور کائنات اس کے گرد گھومتی ہے۔ کاپرنکس کے اس نظریے پر جو ان دنوں یوروپ میں درست مانا جارہا تھا، انھوں نے توجہ نہیں دی کہ زمین اور تمام سیارے سورج کے گرد گردش کررہے ہیں۔ ممکن ہے انھوں نے کاپرنکس کے نظریے کو جان بوجھ کر نہ مانا ہو کہ مذہبی لوگ اور پجاری بھڑک جائیں گے۔

نئی سرحدیں

سی۔ وی۔ رمن

کلکتہ میں بڑی بھیڑ بھاڑ والی بوبازار اسٹریٹ کے نمبر 210 پر ایک پرانا مکان ہے۔ سائنس کے بارے میں ہندوستان کی سب سے پہلی تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلٹیویشن آف سائنس" کا یہ صدر مقام ہے۔ دسمبر 1927 کی ایک شام کو یہاں ایک تجربہ گاہ (لیبوریٹری) میں بڑی گہما گہمی تھی۔ چندر شیکھر وینکٹارمن ایک مہمان کو اپنے کچھ آلات دکھا رہے تھے کہ عینک لگائے ایک نوجوان کے۔ ایس۔ کرشنن دوڑتا ہوا آیا اور بولا "پروفیسر کامپٹن کو نوبل پرائز مل گیا ہے۔"

اس خبر سے رمن بھی بہت خوش ہوئے۔ مسکرا کر مہمان کو دیکھتے ہوئے بولے۔ "بڑی اچھی خبر ہے!" اور اس کے ساتھ ہی وہ سوچ میں ڈوب گئے۔ آخر نوجوان کی طرف مڑتے ہوئے انھوں نے کہا۔ "لیکن ۔۔۔ دیکھو کرشنن، اگر یہ کامپٹن ایفیکٹ (اثر) ایکس ریز (X-rays) میں ہوسکتا ہے تو یہ روشنی کی شعاعوں میں بھی ضرور ہوگا۔"

چند برس پہلے اے۔ ایچ۔ کامپٹن نے یہ دکھایا تھا کہ مادے سے گزرنے پر ایکس ریز کی نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ تبدیلی مادے کی نوعیت سے بدلتی ہے، یعنی جیسا مادہ ہوتا ہے

اسی نے کے لحاظ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اسی اثر کو "کامپٹن ایفیکٹ" کہا گیا۔

کسی شفاف مادے سے گزرنے پر کیا روشنی کی نوعیت بھی بدل سکتی ہے؟ یہ سوال تھا، رمن جس کا جواب معلوم کرنا چاہتے تھے۔ پانچ سال سے وہ آپٹکس (بصریات۔ آنکھ کی روشنی کا علم) میں تحقیقی کام کر رہے تھے۔ ان کی تجربہ گاہ میں بڑھیا قسم کے آلات نہیں تھے۔ لیکن رمن کو یقین تھا کہ وہ اپنے معمولی آلات میں ہی تھوڑی بہت تبدیلیاں کرکے اپنے سوال کا جواب حاصل کر سکتے ہیں۔

چار مہینے بعد 16 مارچ 1928 کو بنگلور میں سائنس دانوں کے ایک جلسے میں رمن نے "نیو ریڈی ایشن" (نئی شعاع ریزی) کی اپنی دریافت کا اعلان کیا۔ دنیا بھر نے اس دریافت کو سراہا اور اسے "رمن اثر" یا "رمن ایفیکٹ" کا نام دیا۔ اس ملک میں سائنسی تحقیق کے سلسلے میں یہ ایک سنہرا دن تھا۔ ایسے آلات کی مدد سے جن کی قیمت کل ملاکر دو سو 200 روپیے ہوگی، اور بہت کم آسانیاں ملنے پر بھی رمن ایسی تحقیق کرپائے جس نے انھیں 1930 میں فزکس کا نوبل پرائز دلوادیا۔

رمن تامل ناڈو میں تروچراپلی کے مقام پر 7 نومبر 1888 کو پیدا ہوئے تھے۔ ان کے والد ایک کالج میں فزکس پڑھاتے تھے۔ رمن شروع سے ہی بہت تیز اور ہوشیار طالب علم تھے۔ ان کے دسویں جماعت پاس کرنے کے بعد ان کے والدین اعلیٰ تعلیم کے لیے انھیں باہر بھیجنا چاہتے تھے لیکن ایک انگریز سرجن نے ان کی کمزور صحت کی بنا پر انھیں انگلستان نہ جانے کا مشورہ دیا اور رمن مدراس کے پریسیڈینسی کالج میں ایم۔ اے۔ کلاس میں داخل ہوگئے۔

لیکن سائنس نے ان کے ذہن پر بڑا گہرا اثر چھوڑا تھا، چنانچہ انھوں نے سائنس کے رسالوں میں تحقیقاتی مضامین لکھنے شروع کردیے۔ 19 سال کی عمر میں وہ سائنس کے پھیلاؤ کے لیے کام کررہی ایک تنظیم "انڈین ایسوسی ایشن فار کلٹی ویشن آف سائنس" کے ممبر ہوگئے۔ اس دوران اپنے والدین کی خواہش کا احترام کرتے ہوئے انھوں نے کلکتے میں مالیات کے محکمے میں ایک انتظامی عہدے پر کام کرنا شروع کردیا، مگر سائنس سے ان کی دلچسپی میں کوئی کمی نہیں آئی۔ دفتر سے واپس ہوکر وہ ایسوسی ایشن کی تجربہ گاہ میں کام کرتے اور کبھی کبھی ساری

رات کام کرتے رہتے۔ نوجوانی میں رمن کی دلچسپی صوتیات [آوازوں کی سائنس۔ اکاؤسٹکس۔ (acoustics) سے تھی۔ وہ یہ مطالعہ کر رہے تھے کہ کمان میں کسے تاروں سے بجنے والے سازوں۔ وائلن، ستار وغیرہ۔ سے ہم آہنگ موسیقی کی آواز کیسے پیدا ہوجاتی ہے۔

اس موضوع سے انھیں بڑا گہرا لگاؤ تھا۔ ایک مرتبہ لندن میں وائلن کی "صوتیات" پر لیکچر دیتے ہوئے انھوں نے اس موضوع پر اپنی دلچسپی کا ایسا بااثر اظہار کیا کہ لیکچر کے بعد ایک سائنس داں نے مذاق میں پوچھا کہ وہ فزکس میں راگ الاپ کر رایل سوسائٹی کا ممبر بننا چاہتے ہیں۔ یہ 1920 کا واقعہ ہے اور اس کے بعد سے ان کے ذہن پر یہ بات جم گئی۔

لندن سے واپسی میں جہاز سے آتے ہوئے انھیں آسمان اور سمندر کی نیلاہٹ نے حیرت میں ڈال دیا۔ وہ سوچنے لگے یہ نیلے کیوں ہیں؟ جہاز کے عرشے پر بیٹھے وہ دونوں کے بارے میں سوچتے رہے۔ انھیں خیال آیا کہ شاید یہ پانی کے مالیکولس کے ذریعے روشنی کے منتشر ہوجانے یا بکھر جانے سے ہوتا ہے۔ اپنے اس خیال کی انھوں نے جانچ شروع کردی۔ اس طرح بصریات [آپٹکس] پر ان کی وہ تحقیق شروع ہوئی جس سے انھیں عالمی شہرت نصیب ہوئی۔

بصریات میں اہم کام انجام دینے کے سلسلے میں انھیں رایل سوسائٹی کا فیلو بنالیا گیا۔ چھ سال بعد نوبل پرائز ملنے پر وہ پوری دنیا میں مشہور ہوگئے۔

1943 میں بنگلور میں باغوں اور درختوں کے بیچ میں ایک شاندار عمارت بنواکر انھوں نے خود اپنا ایک ادارہ "رمن ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" قایم کیا۔ یہیں یہ اپنے انتقال تک مستقل کام کرتے رہے اور 20 نومبر 1970 کو دنیا سے رخصت ہوگئے۔

صوتیات میں بھی رمن کی دلچسپی ہمیشہ برقرار رہی۔ ان کی ایک اہم دریافت یہ تھی کہ مردنگم (ڈھول جیسا ایک جنوبی ہندوستان کا ساز) اور طبلے کی آواز میں جو ہم آہنگی ہوتی ہے وہ ڈھول جیسے دوسرے سازوں میں نہیں ہوتی۔

آخری عمر میں کسی بھی رنگین چیز کو دیکھ کر۔۔۔ چاہے وہ تتلی ہو، جواہرات ہوں یا پھول ہوں، وہ پھڑک اٹھتے۔ وہ ہمیشہ خود سے پوچھتے رہتے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ چیزیں خوبصورت

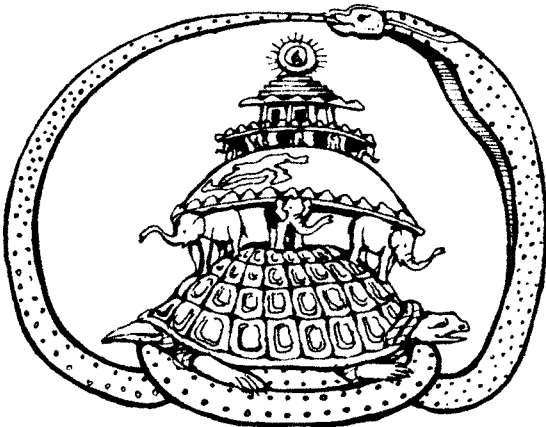
کیوں دکھائی دیتی ہیں؟ کیا چیز پتھروں اور جواہرات کو رنگین اور چمک دار بناتی ہے؟ وہ ہمیشہ ایسے سوالوں کے جواب ڈھونڈتے رہے۔

نوجوان سائنس دانوں کو وہ ہمیشہ مشورہ دیتے کہ وہ تجربہ گاہ سے باہر اپنے چاروں طرف پھیلی ہوئی دنیا کا مشاہدہ کیا کریں۔ وہ کہا کرتے تھے کہ "اصل سائنس آلات سے حاصل نہیں ہوتی بلکہ آزادی کے ساتھ غور و فکر اور برابر محنت کرتے رہنے سے حاصل ہوتی ہے۔"

کسی بھی شفاف چیز میں سے، چاہے وہ ٹھوس ہو یا رقیق یا گیس، روشنی کی شعاع گزرنے سے جو عمل اس شعاع کی نوعیت کو بدل دیتا ہے اسے "رمن اثر" کہتے ہیں۔ یہ عمل اس وقت واقع ہوتا ہے جب روشنی کی قوت رکھنے والے ذرات۔ "فوٹونز" کو اس شفاف چیز کے مہین ذرات "مولی کیولز" کو بکھیر دیتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جس طرح کیرم کے کھیل میں بورڈ پر جمی ہوئی گوٹوں کو اسٹرائکر بکھیر دیتا ہے۔ روشنی کی نوعیت یعنی فوٹونز کی قوت میں معمولی سی تبدیلی کا مشاہدہ اس چیز کی ساخت (بناوٹ) یعنی اس کے اندر مالی کیولز کی مخصوص ترتیب کو بتا دیتا ہے جس میں سے ہو کر وہ شعاع گزر رہی ہے۔

کیمیاوی مرکبات کی مولی کیولر بناوٹ کو پہچاننے میں "رمن اثر" بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ہوا یہی کہ اس کی دریافت کے دس سال کے اندر اندر ہی 2000 کیمیاوی مرکبات کی ساخت دریافت کر لی گئی۔ بعد میں ٹھوس شفاف اشیا (کرسٹلز) کی بناوٹ کا بھی پتہ لگا لیا گیا۔

لیزر، یعنی بہت تیز شعاعیں پھینکنے کی ایجاد نے "رمن اثر" کو سائنس دانوں کے لیے ایک طاقتور آلہ کار یا وسیلہ بنا دیا ہے۔

ایس۔ کے۔ مترا

پٹاخہ چھوٹا، اور ایک بہت بڑا غبارہ ایک آدمی کو لیے اوپر اٹھ چلا۔ کلکتہ میدان میں جتنے لوگ جمع تھے سب نے تالیاں بجائیں۔ رام چندر چیٹرجی جو غبارے میں سوار تھے یہ دکھا رہے تھے کہ غبارے کی مدد سے آدمی اوپر اٹھ سکتا ہے۔

سارا مجمع تو تالیاں بجا رہا تھا، شور مچا رہا تھا لیکن نو سال کا ایک بچہ حیران و ششدر کھڑا غبارے کو دیکھ رہا تھا۔ اس نے اپنے بھائی کا کرتا کھینچتے ہوئے پوچھا۔ "یہ غبارہ اوپر کیسے چلا گیا؟" بھائی کا جواب اسے مطمئن نہیں کرسکا۔ وہ سائنس کی کتابوں اور رسالوں میں اس کا جواب تلاش کرنے لگا۔ اس تلاش میں اسے ڈاکٹر جے۔ سی۔ بوس۔ کے لکھے مضمون بھی پڑھنے کو ملے۔ اس طرح سائنس میں اس بچے کی دلچسپی بڑھتی چلی گئی اور بڑا ہو کر وہ ایک نامور سائنس داں بن گیا۔ اس کا نام تھا ششر کمار مترا۔

مترا 24 اکتوبر 1890 کو کلکتے میں پیدا ہوئے۔ بچپن سے ہی وہ ایک سنجیدہ طالب علم رہے۔ کالج کے دنوں میں انھیں جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے کو تحقیقی کام کرتے ہوئے قریب سے دیکھنے کا موقع ملا۔ ریڈیائی لہروں کو پیدا کرنے اور انھیں پکڑنے کے لیے

بوس نے پہلے پہل جو آلہ بنایا تھا، دراصل اسی سے متاثر ہوکر مترا ریڈیو سائنس کے میدان میں تحقیق کرنے پر مائل ہوئے۔

بعد میں انھیں مواصلات (کمیونیکیشن۔ خبر رسائی) کے کام میں اس نئی سائنس کی اہمیت کا اندازہ ہوا تو انھوں نے اسے ملک میں عام کیا۔ ان کی انتھک کوششوں سے ہندوستان کی یونیورسیٹیوں میں اس مضمون کی اہمیت بڑھی۔ ریڈیو کی صنعت ہندوستان میں شروع ہوئی۔ فضا کے اوپر کی سطح (آئینوسفیئر۔Ionosphere) سے رابطہ قائم رکھنے والا ایک مرکز ہبرن گھاٹا آئینو سفیر فیلڈ اسٹیشن" اور کلکتہ میں ریڈیو فزکس اور الیکٹرانکس کے انسٹی ٹیوٹ (ادارے) قایم کیے گئے۔

سائنس کی دنیا میں مترا کی شہرت آئینوسفیئر کے مطالعے میں ان کے اہم کاموں کی بنا پر ہے۔ فضا کے اوپری حصوں میں ایک تہہ بجلی بھرے ذروں کی ہوتی ہے، جنھیں "آئیونز" (Ions) کہتے ہیں۔ آئیونز کی یہ تہہ ریڈیائی لہروں کو اسی طرح واپس کر دیتی ہے جیسے آئینہ روشنی کو۔ جب کوئی ریڈیو یا ٹیلی وژن اسٹیشن ریڈیائی لہروں کو اوپر پھینکتا ہے تو یہ تہہ انہیں واپس زمین پر بھیج دیتی ہے اور ہمارے ریڈیو اور ٹیلی وژن سیٹ انھیں وصول کرلیتے ہیں۔

اس طرح ریڈیو کے ذریعے مواصلات یا کمیونیکیشن کے کام میں آئینوسفیئر کا مطالعہ بہت اہم ہوجاتا ہے۔

آئینوسفیئر میں کئی تہیں ہوتی ہیں جنھیں D.E.F وغیرہ کا نام دیا گیا ہے۔ یہ اپنی خصوصیت اور بلندی کے لحاظ سے الگ الگ قرار دی جاتی ہیں۔ اپنی تفتیش اور تلاش کی بنا پر مترا نے دعوی کیا کہ سورج سے نکلنے والی بالائے بنفشی (الٹراوائیلیٹ) شعاعیں ای (E) تہہ بناتی ہیں۔ یہ ان کا بڑا زبردست کارنامہ تھا کیونکہ دنیا بھر کے سائنس دانوں کو اس تہہ نے حیران کررکھا تھا۔

دوسرے اور بہت سے کارناموں کے علاوہ مترا نے یہ بھی پتہ لگایا کہ رات کو آسمان پوری طرح سیاہ کے بجائے کچھ دھندلا دھندلا کیوں نظر آتا ہے۔ مترا نے اس کی وجہ ایف (F)

تہہ میں آئیونز کی موجودگی کو بتایا جس سے کچھ روشنی نکلتی ہے۔

1958 میں سہا کو رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ انہیں بہت سے انعامات اور میڈل بھی ملے۔ 1947 میں انہوں نے بالائی فضا (اپر ایٹما سفیئر) پر لکھا، جو اپنی نوعیت کا پہلا مضمون تھا اور دنیا بھر میں اس کی بہت تعریف کی گئی۔

73 سال کی عمر میں 13 اگست 1963 کو ان کا انتقال ہوا۔

ایم۔ این۔ ساہا

1905 میں جب برطانوی حکومت نے بنگال کو مشرقی اور مغربی دو حصوں میں باٹا تو لوگ بلبلا اٹھے۔ اسکول میں پڑھنے والے بارہ سال کے ایک لڑکے میگھ ناد ساہا کو جتنا غصہ آیا اتنا شاید اور کسی کو نہیں آیا۔ بنگال کو ایک کرانے کی جدوجہد کرنے والے انقلابی نوجوانوں کے جو جتھے بن رہے تھے ان میں شامل ہونے کے لیے میگھ ناد کی عمر بہت کم تھی۔ اس لیے انہیں اپنے غم و غصے کے اظہار کے لیے کوئی اور طریقہ اختیار کرنا تھا۔ انہیں ایسا موقع اس وقت مل سکا جب یہ اعلان ہوا کہ بنگال کا انگریز گورنر ان کا اسکول دیکھنے آرہا

بنے۔ اس سخت تاکید کے باوجود کہ گورنر کے استقبال کے لیے ہر بچے کو موجود ہونا چاہیئے ساہا اور ان کے کچھ دوست اس دن اسکول نہیں آئے جس دن گورنر کو آنا تھا۔

اگلے دن ساہا اور ان کے دوستوں کے نام اسکول کے رجسٹر سے کاٹ دیے گئے۔ ساہا کو اپنے دوستوں سے زیادہ قیمت چکانی پڑی کیونکہ انہیں اس وظیفے سے بھی ہاتھ دھونے پڑے جو انھیں چند مہینے پہلے ملنا شروع ہوا تھا۔ ایک مشہور ومعروف سائنس داں بن جانے کے بعد بھی وطن پرستی اور قربانی کا یہ جذبہ ان میں موجود رہا۔ وطن سے محبت نے انہیں قوم کا معمار بھی بنادیا۔ انھوں نے آزاد ہندوستان میں نہ صرف سائنس کا مرتبہ اونچا کرنے کی کوشش کی بلکہ وہ غریبوں کی بھلائی کے لیے بھی کام کرتے رہے۔

ساہا 6 اکتوبر 1893 کو سیوراتالی ضلع ڈھاکا میں پیدا ہوئے جو اب بنگلادیش میں ہے۔ ان کے والد کی ایک معمولی سی پرچون کی دکان تھی جس سے گھر کا خرچ مشکل سے نکلتا تھا۔ اس لیے وہ چاہتے تھے کہ ان کا پانچواں بچہ میگھ ناد بچپن سے ہی گھر کے لیے کچھ کمانا شروع کردے۔ لیکن میگھ ناد کے استادوں نے اصرار کیا کہ وہ میگھ ناد کو تعلیم ضرور دلائیں چونکہ وہ بہت ہونہار اور ذہین طالب علم تھے۔ آخر گاؤں سے گیارہ میل دور ایک بورڈنگ اسکول میں انھیں داخل کرادیا گیا۔ اسکول کے سارے اخراجات کی ذمے داری ایک بھلے مانس نے لے لی۔

جب ساہا کو وظیفہ ملنا شروع ہوگیا تو انہیں آگے پڑھنے کے لیے ڈھاکا بھیج دیا گیا۔ گورنر کا بائیکاٹ کرنے کے بعد انہیں دوسرے اسکول میں داخلہ لینا پڑا۔ یہاں وہ فائنل امتحان میں پھر اول نمبر پاس ہوئے۔ انہیں پھر وظیفہ ملا اور انھوں نے پریسیڈنسی کالج کلکتہ میں داخلہ لے لیا۔ یہاں انہیں نہ صرف جے۔ سی۔ بوس اور پی۔ سی۔ رے جیسے عالم وفاضل استاد ملے بلکہ ایس۔ این۔ بوس اور پی۔ سی۔ مہالا نوبس جیسے ہونہار طالب علموں کا ساتھ ملا جو آگے چل کر ان کی طرح مشہور سائنس داں بنے۔

ایم۔ ایس۔ سی میں ساہا دوسرے نمبر پر رہے (پہلا نمبر ایس۔ این۔ بوس کا رہا) اپنے گھر والوں کو مالی امداد پہنچانے کے لیے ساہا نے انڈین فائنانس سروس، میں ملازمت حاصل

کرنے کی کوشش کی۔ لیکن اسے ملک میں سائنسی تحقیقات کی خوش نصیبی ہی کہیے کہ کبھی اسکول میں گورنر کا بائیکاٹ کرنے اور سبھاش چندر بوس اور راجندر پرشاد جیسے قوم پرستوں سے ان کا میل جول آڑے آیا اور انہیں سرکاری ملازمت کرنے کی اجازت نہیں دی گئی۔

اس لیے قدرتی طور پر انھوں نے پھر سائنس کی طرف رخ کیا اور فزکس اور ریاضی میں تحقیق کرنا شروع کردی جس سے انہیں پہلے سے ہی دلچسپی تھی۔ گزارے کے لیے انھوں نے ٹیوشن پڑھانے شروع کردیے۔ وہ سائیکل چلاکر دور دور لڑکوں کو فزکس پڑھانے جاتے۔ کلکتہ میں نئے کھلے یونیورسٹی سائنس کالج میں 1917 میں انہیں اور ایس۔ این۔ بوس کو لکچرر مقرر کردیا گیا۔ ان دنوں فزکس میں تھرموڈائنمکس، ریلیٹیویٹی۔۔اور اٹامک تھیوریز کی نئی شاخوں کا اضافہ ہوا تھا۔ ساہا نے بڑی لگن سے ان موضوعات پر لکھی ہوئی کتابوں کو پڑھا اور انہیں بہت اچھی طرح پڑھایا بھی۔ پڑھانے کے لیے اپنے لیکچر نوٹس تیار کرتے ہوئے ان کے سامنے ایسٹروفزکس، (اجسام فلکی۔ چاند ستاروں وغیرہ کی فزکس) کا ایک مسئلہ آیا۔ اسی مسئلے کو حل کرنے سے وہ دنیا بھر میں مشہور ہوگئے۔

"ایسٹروفزکس" ستاروں کی نوعیت، ان کی گرمی، ان کی اندرونی بناوٹ اور کن کن چیزوں سے مل کر وہ بنے ہیں، وغیرہ کا مطالعہ کرتی ہے۔ سورج اور ستاروں کے بارے میں ایگنس کلارک کی کتابیں پڑھتے ہوئے ان کے سامنے ایک مسئلہ آیا، جس نے ان کی تشویش اور تجسس کو بڑھادیا۔ جس طرح ہوا میں ٹھہرے پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں میں سے سورج کی شعاعیں گزرنے سے آسمان پر رنگین دھنک (قوس قزح) بن جاتی ہے اسی طرح شیشے کے تکونے ٹکڑے (پرزم) میں سے سورج کی شعاع گزرنے پر مختلف رنگوں کی ایک دھار نکلتی ہے جسے "اسپیکٹرم" کہتے ہیں۔ اس اسپیکٹرم میں رنگین دھاریوں کے علاوہ کچھ ہلکے اور کچھ گہرے رنگ کی مختلف موٹائی کی لکیریں بھی دکھائی دیتی ہیں جنھیں "اسپیکٹرل لائنس" کہا جاتا ہے۔ گستاف رابرٹ کرشوف نے دکھایا تھا کہ یہ لکیریں سورج میں موجود مادوں (ایلیمنٹس) کو بتاتی ہیں۔ لیکن سائنس داں یہ نہیں سمجھ پائے تھے کہ یہ لکیریں کیوں اور کیسے

بنتی ہیں۔ فزکس میں جدید ترین اضافوں سے واقفیت کی بنا پر ساہا نے "آیونائزیشن" فارمولا پیش کیا جو ان اسپیکٹرل لکیروں کی موجودگی کو سمجھا دیتا ہے (کہ یہ کیوں اور کہاں سے آئیں یہ فارمولا فلکیات کے عالموں کو سورج یا کسی دوسرے ستارے کے اندر کی گرمی، دباؤ (پریشر) اور دوسری باتوں کو جان لینے میں بھی مدد کرتا ہے۔ اس فارمولے نے ایسٹروفزکس کی تحقیق میں ترقی کا اور راستہ کھول دیا۔

ساہا کی عمر اس وقت مشکل سے 25 سال کی تھی۔ سائنسی دنیا نے ان کے کام کو سراہا۔ علم فلکیات کے ایک ماہر نے اسے ایسٹروفزکس کی بارہویں بڑی دریافت کہا۔

اس دریافت کے تقریباً دس سال بعد 1927 میں، ساہا کو رایل سوسائٹی کا فیلو چنا گیا۔ اس وقت تک ان کے وطن کے بہت سے لوگ ان کے کام کیا نام سے بھی واقف نہیں تھے۔ کچھ سائنس داں تو اس دریافت کو جھوٹی اور نقلی بتاتے تھے۔ انہوں نے ساہا کی الہ آباد یونیورسٹی میں فزکس ڈپارٹمنٹ میں پروفیسری کو بھی روکنے کی کوشش کی تھی۔

لیکن وہ بڑے مضبوط ارادے والے شخص تھے۔ وہ اس کی پرواہ نہیں کرتے تھے کہ دوسرے ان کے بارے میں کیا کہتے ہیں۔ وہ پوری لگن کے ساتھ پڑھنے پڑھانے اور تحقیقی کام میں لگے رہتے تھے۔

الہ آباد میں انہوں نے اسپیکٹرو اسکوپی (یعنی سورج کی روشنی کے الگ الگ رنگوں میں بکھراؤ) (قوس قزح) اور آئیونوسفیئر کے میدانوں میں تحقیقی کام شروع کیا اور اس طرح وہاں کے فزکس کے شعبے کو بین الاقوامی معیار کا بنا دیا۔

قدیم ہندوستان کی تاریخ ارضیات (جیولوجی) اور آثار قدیمہ کی طرف بھی انہوں نے توجہ دی۔ انہوں نے "ساکا عہد" کی ابتدا کا مطالعہ کیا اور کچھ پتھروں کی عمر کا بھی پتہ لگایا۔ بعد میں جب وہ کلکتہ منتقل ہوگئے تو انہوں نے سورج سے آنے والی ریڈیائی لہروں (ریڈیو ویوز) اور ریڈیو ایکٹی وٹی، پر تحقیق کی۔ جب 1940 میں ایٹم بم کے جنم داتا آٹوہان نے ایٹم کے مالی کیولز کو دو حصوں میں بانٹنے (فشن fission) کا طریقہ دریافت کرلیا تو ساہا نے فوراً اس کی اہمیت کو سمجھ لیا۔ ان کی کوششوں سے ملک میں سب سے پہلے کلکتہ یونیورسٹی میں

نیوکلییر فزکس کی تعلیم شروع ہوئی۔ 1948 میں انھوں نے کلکتے میں وہ ادارہ قایم کیا جو اب "ساہا انسٹی ٹیوٹ آف نیوکلییر فزکس" کہلاتا ہے۔ دوسرے ملکوں میں نیوکلییر فزکس کی تحقیقات میں "سائیکلوٹرون" استعمال ہوتے ہوئے دیکھ کر انھوں نے ایک سائیکلوٹرون اپنے ادارے میں نصب کرایا جس نے 1950 میں کام کرنا شروع کر دیا۔

ساہا ایک سماجی کارکن بھی تھے۔ انھوں نے خود بھی غریبی کے دن جھیلے تھے، اس لیے انھیں ملک کے غریب لوگوں کا ہمیشہ دھیان رہتا تھا۔ جب ملک تقسیم ہوا اور مشرقی بنگال سے۔۔ جو اب بنگلادیش کہلاتا ہے۔۔۔ لوگ بھاگ کر ادھر آنے لگے تو ان کو پھر آباد کرانے میں ساہا نے بہت کام کیا۔ بچپن میں اپنے علاقے کے سیلاب زدہ لوگوں کو راحت پہنچانے کے کام میں شریک رہنا بھی انھیں ہمیشہ یاد رہا۔ انھوں نے مطالعہ کیا کہ سیلاب کیوں اور کیسے آتے ہیں اور ان پر کیسے قابو پایا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے بہت سے دریاؤں کی وادیوں کے بارے میں انھوں نے منصوبے تجویز کیے۔ انھوں نے جو کام شروع کیا تھا اس کے نتیجے میں دامودر گھاٹی، بھاکڑا ننگل، اور ہیراکڈ کے منصوبے سب کے سامنے ہیں۔

حکومت کی کچھ پالیسیوں کی کھل کر تنقید کرنے میں ساہا بالکل نہیں جھجکتے تھے۔ ملک کی صنعتی ترقی میں وہ پورا بھروسہ رکھتے تھے اور "دیہات کی طرف پلٹ جانے کی تحریک" کے مخالف تھے کیونکہ وہ سمجھتے تھے کہ اس سے غریبی، بیماری اور جہالت کے مسئلے حل نہیں ہوسکیں گے۔ اپنی رائے لوگوں کے سامنے رکھنے کے لیے انھوں نے ایک رسالہ "سائنس اور کلچر" نکالنا شروع کیا۔ 1952 کی پارلیمنٹ کے انتخابات میں وہ ایک آزاد امیدوار کی حیثیت سے کھڑے ہوئے اور بہت ووٹوں سے جیتے۔ 16 فروری 1956 کو ان کا انتقال ہوا۔

ایس۔ این۔ بوس

عظیم ماہر تعلیم اسوتوش مکھرجی نے جب یونیورسٹی کالج آف سائنس قایم کیا تو اس میں ایک ڈھنگ کی لائبریری بھی نہیں تھی۔ اس لیے جب دو ہونہار نوجوانوں کا 1916 میں اس کالج میں لکچرر کی حیثیت سے تقرر ہوا، جو فزکس اور ریاضی میں تحقیق کرنے کی آرزو لے کر یہاں آئے تھے تو انہیں بڑی مایوسی ہوئی۔

یہ وہ زمانہ تھا جب فزکس میں انقلاب آرہا تھا۔ آج ہم جسے نئی فزکس کہتے ہیں وہ اس زمانے میں بن رہی تھی۔ جرمن ماہر فزکس میکس پلانک نے اپنا مقدار کا نظریہ (کوانٹم تھیوری Quantum theory) پیش کردیا تھا جس کی رو سے قوت (ایزجی) کا اخراج بہت ذرا سی مقدار میں ہوتا ہے اور البرٹ آئنسٹائن نے اپنا ریلیٹیوٹی (Relativity) کا نظریہ دے دیا تھا۔ اس کے علاوہ ایٹم کے اندر کی جانکاری میں برابر اضافہ ہورہا تھا۔ اگرچہ اس کالج کے دوسرے لکچرر پرانی فزکس، بڑے اطمینان سے پڑھا رہے تھے لیکن یہ دونوں نوجوان فزکس میں جدید اضافوں کے بارے میں واقفیت بڑھانے کے مشتاق تھے۔

ظاہر ہے یہ خاصہ مشکل کام تھا۔ پہلی جنگ عظیم چل رہی تھی۔ نئی کتابیں اور رسالے

ملک میں نہیں پہنچ رہے تھے۔ دونوں ان کتابوں کی تلاش میں مارے مارے پھرے۔ آس پاس کے اسکول، کالجوں میں تو کچھ نہ ملا لیکن کہتے ہیں۔ "ڈھونڈے سو پائے ..." ایک جرمن سائنس داں پی۔ جے۔ برونل کلکتے میں ٹھہرا ہوا تھا۔ اس کے پاس "نئی فزکس" کے بارے میں کچھ کتابیں اور دوسرا چھپا ہوا مواد موجود تھا... مگر یہ سب جرمن زبان میں تھے۔

مگر یہ دونوں بھی، جو علم کی تلاش میں نکلے تھے، ہار ماننے والے نہیں تھے۔ انھوں نے جرمن زبان سیکھنی شروع کردی، اور زیادہ عرصہ نہیں گزرا تھا کہ ان کے ساتھ کام کرنے والے استاد، شاگرد اور دوسرے لوگ انھیں فزکس میں نئی نئی دریافتوں کے بارے میں آپس میں گفتگو کرتے دیکھتے۔ اس سے زیادہ بڑی بات یہ تھی کہ انھوں نے اپنے شاگردوں کو ریلیٹیوٹی تھیوری، پڑھانی شروع کردی جو اس وقت تک کہیں اور نہیں پڑھائی جاتی تھی۔ 1920 میں انھوں نے ریلیٹیوٹی پر آئنسٹائن کے مضامین کو جرمن سے انگریزی میں ترجمہ کر ڈالا۔ ایسا کرنے والے یہ پہلے سائنس داں تھے۔

یہ دو نوجوان اور کوئی نہیں ستیندر ناتھ بوس اور میگھ ناد ساہا تھے۔ کچھ دنوں تک یہ دونوں مل کر تحقیق کا کام کرتے رہے۔ بعد میں ساہا ملک سے باہر اور بوس ڈھاکا یونیورسٹی چلے گئے۔

یہاں بوس کی زندگی میں ایک اہم موڑ آیا۔ ان کے ایک دوست نے، جو ابھی کسی دوسرے ملک سے واپس آیا تھا، میکس پلانک کی مشہور کتاب جرمن زبان میں "تھرمو ڈائنمکس اور ہیٹ" (گرمی اور اس کی نقل وحرکت) بوس کو پیش کی۔ اس کتاب میں اس موضوع پر اس عظیم ماہر فزکس کی تمام تحریریں موجود تھیں۔ اس کو پڑھنے کے ساتھ ساتھ بوس اس میں دیے سارے فارمولے اور مساواتیں خود حل کرتے چلے گئے۔

البتہ ایک جگہ وہ اٹک گئے۔ پلانک نے ایک مفروضہ (ہائی پاتھیسس) مان کر ایک مساوات قریب قریب حل کرلی تھی۔ بوس کہا کرتے تھے کہ "کسی خیال کو اس وقت تک نہ مانو جب تک تم خود اس سے مطمئن نہ ہوجاؤ۔" اس لیے انھوں نے اس مساوات کو بہتر ڈھنگ سے حل کرنا شروع کیا۔ یہ کرتے کرتے وہ نظریاتی فزکس (تھیوریٹیکل) اور ریاضیاتی (میتھمیٹیکل) فزکس کی ایک نئی راہ نکال بیٹھے۔ اس وقت وہ مشکل سے 30 سال کے تھے۔

بوس نے چار صفحے کا ایک مضمون "پلانکس لاء اینڈ لائٹ کوانٹم ہائی پا تھیسس" (پلانک کا قانون اور روشنی کی مقداریت کا مفروضہ) ایک ہندوستانی رسالے کو، اور بعد میں باہر سے نکلنے والے کئی رسالوں کو بھیجا۔ کسی نے وہ مضمون نہیں چھاپا۔ اس زمانے میں کون یہ سوچ سکتا تھا کہ ایک نامعلوم سی یونیورسٹی میں کام کرنے والا ہندوستانی بھی کوئی انقلابی کارنامہ انجام دے سکتا ہے۔ عاجز آکر بوس نے وہ مضمون 1924 میں آئنسٹائن کو ہی بھیج دیا۔ بوس نے اس مضمون میں ایک جرات مندانہ تصور پیش کیا تھا جس نے آئنسٹائن کو اتنا متاثر کیا کہ انھوں نے خود اس مضمون کا جرمن زبان میں ترجمہ کیا اور ایک جرمن رسالے (Zeitschrift fuer Physik) میں شائع کرایا۔ اس پر اپنی رائے دیتے ہوئے انھوں نے اسے ایک اہم پیش قدمی، بتایا۔

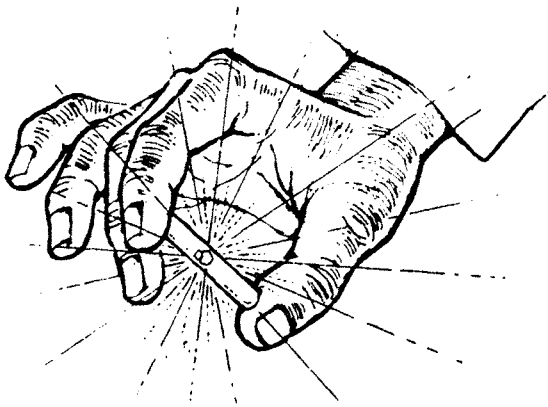
بوس کے مضمون نے ایک نئے قسم کے اعداد وشمار (اسٹیٹس ٹکس) کے وجود میں آنے میں بہت اہم رول ادا کیا۔ کسی چیز سے شعاعوں کے نکلنے یا پھوٹنے (شعاع ریزی۔ ریڈی ایشن) کے ڈھنگ کو سمجھانے کے لیے بوس نے جو اعداد وشمار دیے انھیں "بوس اسٹیٹس ٹکس، (بوس اعدا وشمار) کہا جاتا ہے۔ روشنی کے مہین ذرات جیسے فوٹون، یا الفا ذرات جو بوس اسٹیٹس ٹکس کے تحت عمل کرتے ہیں بوسونز (Bosons) کہلاتے ہیں۔ اس طرح اب ان کا نام سائنس کا حصہ ہوگیا ہے۔

بوس پہلی جنوری 1894 کو پیدا ہوئے تھے۔ جب وہ اسکول میں پڑھتے تھے اسی وقت سے لوگ یقین کرنے لگے تھے کہ بڑے ہوکر وہ بھی پیرے سائمن لیپلیس، اور آگسٹین لوئس کاچی جیسے زبردست حساب داں بنیں گے۔ حساب کے سوال حل کرنے کی ان کی غیر معمولی صلاحیت سے ان کے استاد اتنے متاثر تھے کہ انھیں وہ 100 میں سے 110 نمبر دے دیا کرتے تھے۔ اصل میں ان کے ٹیڑھے سوال پوچھنے سے ان کے استاد ہمیشہ گھبراتے تھے۔

بہرطور، بین الاقوامی شہرت انھیں بہت عرصے تک نہیں ملی۔ کافی عمر گزر جانے پر، اپنی اہم دریافت کے 34 برس بعد انھیں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کیا گیا۔ دراصل کتنے ہی موقعوں پر ذمے دار اشخاص کو اپنے کام کی اہمیت کا یقین دلانے کے لیے انھیں آئنسٹائن

جیسے مشہور فزکس دانوں سے سند لینی پڑتی تھی۔

بہت سے سائنس دانوں کے برخلاف بوس مجلسی آدمی تھے۔ وہ اپنے دوستوں اور شاگردوں کے ساتھ گھنٹوں بات چیت کرتے رہتے۔ وہ ہر موضوع پر گفتگو کرسکتے تھے فزکس کے تازہ ترین مسئلوں سے لے کر بازار میں مچھلی کے بھاؤ تک۔ وہ سائنس کو عام آدمی تک لے جانے کی اہمیت سے واقف تھے اور سائنس دانوں سے اپنی مادری زبان میں لکھنے کا تقاضہ کرتے تھے۔ انہوں نے ایک انجمن بنائی اور عام آدمی کے لیے سائنس کا ایک رسالہ بنگالی زبان میں نکالا۔ وہ فزکس کی اور شاخوں، جیسے ایکس رے، کرسٹیلوگرافی (crystallography) (کرسٹل کی بناوٹ اور خصوصیات وغیرہ کا علم) اور تھرمولومی نیسنس، (thermoluminescense) وغیرہ سے متعلق اپنے تجربات کے لیے مشہور تھے۔ انہوں نے ایک نیا کیمیائی مرکب بنایا جو آج بھی آنکھوں میں ڈالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

"بوس اسٹیٹس ٹکس" کی ایجاد کی گولڈن جوبلی کے موقعے پر کلکتے میں ایک بین الاقوامی سیمنار میں بولتے ہوئے بوس نے کہا تھا کہ اب جب ان کے کام کو پوری دنیا تسلیم کرنے لگی ہے انہیں اور زیادہ زندہ رہنے کی خواہش نہیں ہے۔ اور اس کے صرف ایک مہینے بعد ہی 4 فروری 1974 کو ان کا انتقال ہوگیا۔ عددوں کی تھیوری سے متعلق آدھا حل کیا ہوا ایک مسئلہ ان کی میز پر رکھا رہ گیا۔

کے۔ ایس۔ کرشنن

1955 میں امریکہ کی نیشنل اکیڈمی آف سائنسز نے اپنے سالانہ ڈنر کے موقعے پر کے۔ ایس۔ کرشنن کو مہمان کے طور پر بلایا۔ کسی سائنس داں کے لیے یہ بہت بڑا اعزاز تھا۔ اور کرشنن نے میزبانوں کی توقعات ان کی امیدوں سے زیادہ پوری کیں۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کے استعمال کے بعد ہندوستان اپنے کلچر (رہن سہن) میں جو تبدیلیاں لائے گا، اس پر انھوں نے اس جلسے میں بات کی۔ ہندوستان کے کلچر، مذہب، فلسفہ اور سائنس کے مختلف میدانوں میں اپنی گہری واقفیت کی بنا پر بڑے بڑے سائنس دانوں کا مجمع دم بخود انھیں سنتا رہا۔

بعد میں ایک مشہور فزکس کے عالم نے کہا کہ "کرشنن نے اپنی تقریر میں وھائٹ ہیڈ (انگلستان کے ایک عظیم ریاضی داں اور فلسفی) کے اتنے حوالے دیے کہ پھر میں نے بھی وھائٹ ہیڈ کی کچھ تحریروں کو پڑھا۔

کرشنن صرف ایک سائنس داں نہیں تھے۔ وہ ایک ماہر فزکس اور فلسفی بھی تھے اور ساتھ ہی ساتھ سنسکرت، انگریزی اور تامل ادب پر انھیں اتنا ہی عبور تھا جتنا فزکس پر۔

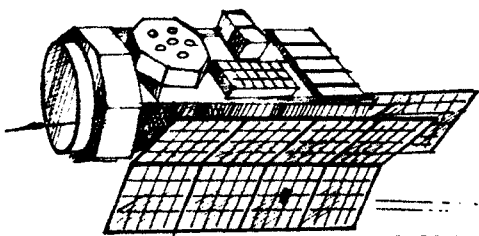
کاریا منکم سری نواسا کرشنن 4 دسمبر 1898 کو تامل ناڈو میں پیدا ہوئے تھے۔ مدراس میں

بنیادی تعلیم حاصل کرنے کے بعد 1920 میں وہ تحقیقی کام کے لیے کلکتے چلے گئے۔ یہاں سی۔وی۔رمن کی سرپرستی میں بصریات پر کام کرنے کے لیے "ایسوسی ایشن فار کلٹی ویشن آف سائنس" میں شامل ہوگئے۔ کہا جاتا ہے کہ "رمن ایفیکٹ" کی دریافت میں وہ بھی شریک تھے۔

1948 میں نئی دلی میں قایم ہوئی "نیشنل فزکل لیبوریٹری" کے پہلے ڈائرکٹر مقرر کیے گئے۔

وہ اپنے شاگردوں سے ہمیشہ کہا کرتے تھے کہ "فزکس کا مطلب حقایق کو سامنے رکھنا ہے۔" فزکس میں ان کی دین مختلف میدانوں میں پھیلی ہوئی ہے۔ کرسٹلوں کی باترتیب خوبصورت شکلیں سب نے دیکھی ہوں گی۔ یہ شکلیں ایٹموں یا مالی کیولوں کی ترتیب سے بنتی ہیں۔ مختلف ترتیب کی بنا پر الگ الگ شکلیں بنتی ہیں۔ کسی بھی ٹھوس شے میں ایسی ترتیب کا اور اس شے کے اندر جو ہوتا رہتا ہے اس کا مطالعہ (ٹھوس حالت کی فزکس۔ "سالڈ اسٹیٹ فزکس) کہلاتا ہے۔ کرشنن نے مختلف ٹھوس اشیا میں ان کی نفیس ترتیب کا، اور ایٹموں یا مالی کیولوں کے درمیان جو قوتیں ان کو قایم رکھتی ہیں، ان کا مطالعہ کیا۔

ایک اور میدان جس میں انھوں نے اہم معلومات فراہم کیں "تھرمیونکس" کا ہے ـــ یعنی کسی بھر گرم چیز سے نکلنے والے الیکٹرونس کا ان کے عمل اور ان پر قابو کرنے کا مطالعہ۔ انھوں نے اس کا بھی مطالعہ کیا کہ ٹھوس چیزوں ـــ جیسے چھڑوں، کوائل، وغیرہ ـــ کو خلاء (ویکیوم) میں گرم کرنے سے گرمی کس طرح پھیلتی یا تقسیم ہوتی ہے۔ صنعتوں میں یہ معلومات بہت کام آتی ہیں۔

کرشنن کو بہت سے اعزاز ملے 1940 میں انھیں رایل سوسائٹی کا فیلو مقرر کیا گیا۔ 1961 میں ان کا انتقال ہوا۔

ایچ۔ جے۔ بھابھا۔

"کاسمک ریز" بہت چھوٹے چھوٹے، باہر سے آنے والے تیز رفتار ذرات ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرے زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہیں تو وہ ہوا میں موجود ایٹموں سے ٹکراتے ہیں اور الیکٹرونس کی بوچھار ہونے لگتی ہے۔ 1937 میں ایک ہندوستانی ماہر فزکس، ہومی جہانگیر بھابھا اور ایک جرمن ماہر فزکس ڈبلیو۔ ہیٹلر نے ان کائناتی شعاعوں کے اس معمے کو حل کیا اور دنیا بھر میں مشہور ہو گئے۔

بھابھا ایک قدم آگے بڑھے۔ انہوں نے الیکٹرانز کی ان بوچھاروں میں ایک نئے نیوکلیائی ذرے کو موجود پایا جسے انہوں نے میسن (meson) کا نام دیا۔ اس ذرے میں انہوں نے آئنسٹائن کے "ریلیٹیوٹی" کے نظریے کا تجرباتی ثبوت بھی پا لیا۔

1940 میں یہ نوجوان ماہر فزکس انگلستان سے اپنے وطن واپس پہنچا۔ یوروپ میں لڑائی چھڑ چکی تھی اور ہر چیز کی طرح سائنس بھی لڑائی اور بربادی کے لیے استعمال کی جا رہی تھی۔ انہوں نے "انڈین انسٹی ٹیوٹ آف سائنس" بنگلور میں کام کرنا شروع کر دیا اور پلاسٹک کے بہت بڑے بڑے غباروں میں آلات لگا کر اور انہیں آسمان میں بہت اونچائی تک

پہنچا کر کاسمک ریز پر ریسرچ کرنے لگے۔ یہ غبارے دوبارہ زمین پر واپس لائے جاسکتے تھے۔ کاسمک ریز نے مادے کی نوعیت کے بارے میں کچھ انقلاب برپا کردینے والی حقیقتوں کی نشاندہی کی تھی اور بھابھا کا خیال تھا کہ تحقیق اس بارے میں اور بہت کچھ بتا سکتی ہے۔ اور اگر ملک میں کوسمک ریز پر تحقیق شروع کی جاسکی تو تھوڑے دنوں میں ہی ہندوستان کے سائنس داں فزکس میں صف اول کے عالموں میں شمار ہونے لگیں گے۔ ملک میں نیوکلیائی، زیادہ قوت (ہائی ایزجی) اور خالص مادوں کے ذرات کی فزکس میں نئی نئی تکنیکیں وضع کی جاسکیں گی۔ اس میدان میں تحقیق کرنے کے لیے وہ ایک علیحدہ ادارہ چاہتے تھے۔

اسی دوران بھابھا کو "کاسمک ریز" خالص مادوں کے ذرات (ایلیمنٹری پارٹکلس) اور مقداریت کی میکنیکس (کوانٹم میکنیکس) کی معلومات میں قابل قدر اضافے کے صلے میں رایل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔ ان کی بات اب دھیان سے سنی جانے لگی اور ایک تحقیقی ادارہ قایم کرنے کی ان کی تجویز کی سارے سائنس دانوں نے تائید کی۔ ملک کے اولین صنعت کار ٹاٹا سے بھابھا کی رشتہ داری بھی تھی۔ 1944 میں انہوں نے ٹاٹا کے ٹرسٹیوں کو ایک خط لکھا جس میں ان پر ایک انسٹی ٹیوٹ قایم کرنے کے لیے یہ کہہ کر زور دیا گیا تھا کہ جب بجلی پیدا کرنے کے لیے نیوکلیائی پلانٹ بنائے جائیں گے تو ہندوستان کو ماہرین باہر سے نہیں بلوانے پڑیں گے۔ جب دوسرے سائنس داں ایٹمی توانائی کو تباہی اور بربادی پھیلانے کے لیے استعمال میں لانے کے بارے میں سوچ رہے تھے تو بھابھا اس کے پرامن استعمال کے منصوبے بنا رہے تھے۔

1945 میں "بنیادی تحقیقات ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ" (ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈامنٹل ریسرچ) قایم ہوا۔ دو سال بعد جب ملک آزاد ہوا تو بھابھا کے منصوبوں کی اہمیت اور بڑھ گئی۔ آزاد ہندوستان کے پہلے وزیر اعظم پنڈت جواہر لال نہرو بھی ملک کو سائنس اور ٹکنالوجی میں خود کفیل (اپنی ضرورتوں کو خود پورا کرنے والا) بنانا چاہتے تھے۔ انہوں نے بھابھا کو اس سلسلے میں آزادی سے کام آگے بڑھانے کی اجازت دے دی۔

1948 میں اٹامک ایزجی کمیشن، قایم کیا گیا اور بھابھا کو اس کا چیئرمین بنا دیا گیا۔ اس کے

بعد سے ملک میں نیوکلیر اینرجی پر تحقیقات میں تیزی آتی چلی گئی۔ بھابھا کی ماہرانہ نگرانی میں تین ایٹمی ری اکٹر "اپسرا" "سیروس" اور "سرلینا" تعمیر کیے گئے۔ خام یورینیم کی تلاش کی گئی اور کام میں آنے والی چیزوں کو صاف کر کے خالص حالت میں لانے کے لیے کارخانے بنائے گئے۔

1963 میں ملک کے پہلے ایٹمی بجلی گھر کی تعمیر تارا پور میں شروع ہوئی۔ دو سال بعد پلوٹونیم کا ایک پلانٹ لگایا گیا جسے ایک "بڑا قدم" سمجھا گیا۔ مختصر یہ کہ بھابھا نے اپنے ملک اور دنیا کے لوگوں کو یہ دکھا دیا کہ سائنسی جانکاری حاصل کرنے میں ہندوستان کے لوگ کسی سے پیچھے نہیں ہیں۔ آخر 18 مئی 1974 کو وہ دن بھی آیا جب ہندوستان کے سائنس دانوں نے راجستھان میں پوکھران کے مقام پر پرامن استعمال کے لیے ایک ایٹمی دھماکا کر کے دیکھا اور ہندوستان نیوکلیائی کلب کا (یعنی نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والا) چھٹا ممبر بن گیا۔

بھابھا نے الیکٹرانکس، خلا (اسپیس) کی سائنس، ریڈیو ایسٹرانومی (ریڈیائی لہروں کے ذریعے ستاروں کے مطالعے) اور مائیکرو بیالوجی (مہین جانداروں کی معلومات) میں تحقیق کی ہمت افزائی کی۔ اوٹاکمنڈ میں جو ریڈیائی دوربین نصب ہے یہ بھی انہی کے بہت سے کارناموں میں سے ایک ہے۔

امن کے لیے ایٹم کی کانفرنس کے اہم ممبروں میں وہ بھی شامل تھے۔ دوسرے ملکوں کے اپنے دوروں میں سے ایک دورے میں ہوائی جہاز کے حادثے میں ان کا انتقال ہوگیا۔ اس وقت ان کی عمر 57 برس کی تھی۔ پوری قوم نے ان کی اچانک موت کا سوگ منایا۔ ان کے کام، ان کی لگن اور خلوص کے لیے عقیدت کے ہدیے کے طور پر ٹرامبے میں اٹامک اینرجی کے ادارے کا نام "بھابھا اٹامک ریسرچ سنٹر" رکھ دیا گیا۔

بھابھا 30 اکتوبر 1909 کو ایک مالدار پارسی گھرانے میں پیدا ہوئے تھے۔ ان کے اپنے گھر پر سائنس کی کتابوں کی ایک اچھی سی لائبریری تھی اور بچپن سے ہی انہیں سائنس میں دلچسپی تھی۔ اپنے خالی وقت میں وہ تصویریں بنایا کرتے تھے یا شاعری کیا کرتے تھے۔ انہیں موسیقی کا بھی شوق تھا، خاص طور سے مغربی کلاسیکی موسیقی کا۔ ان کے والد بھابھا کو انجینیری کی تعلیم دلانا چاہتے تھے، اسی غرض سے اعلیٰ تعلیم کے لیے انہیں باہر بھیجا تھا۔ لیکن ان کی

دلچسپی فزکس میں بڑھ گئی۔ ملک سے باہر اپنی تعلیم کے دوران انھیں بہت سے تمغے اور وظیفے ملے۔ اس کے علاوہ انھیں اینریکو فرمی اور وولف گینگ پالی جیسے مشہور و معروف فزکس کے ماہروں کے ساتھ کام کرنے کا موقع ملا۔

بھابھا نے شادی نہیں کی۔ وہ کہا کرتے تھے کہ انھوں نے اُپج (کری ایٹی وٹی Creativity) سے شادی کی ہے۔ وہ اول درجے کے مصور تھے۔ پنسل سے بنائے ہوئے ان کے کچھ اسکیچ کافی مشہور ہیں اور برطانیہ کی آرٹ گیلریوں میں ان کی رنگوں سے بنائی ہوئی تصویریں محفوظ ہیں۔ وہ نہایت ستھرے ذوق والے شخص تھے جس کا اظہار ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈ منٹل ریسرچ کی عمارت کے ڈیزائن سے یا اوٹی میں ریڈیو دوربین نصب کرنے کے مقام کے انتخاب سے ہوتا ہے۔

وی۔ اے۔ سارا بھائی

1943 میں وکرم۔ اے۔ سارا بھائی۔۔ جو اس وقت مشکل سے 23 برس کے تھے، ہمالیہ پہاڑ کی بلندیوں سے کاسمک ریز کا مطالعہ کرنے کشمیر گئے۔ اس مطالعے نے انھیں اتنا متاثر کیا کہ انھوں نے وہیں ایک لیبوریٹری قایم کرنے کا فیصلہ کرلیا۔

انگلستان سے پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرکے واپس آنے کے بعد فزیکل ریسرچ لیبوریٹری قایم کی۔ اس ادارے میں کاسمک ریز اور "آؤٹرا سپیس" (زمین سے باہر کی فضا) پر تحقیق ہوتی ہے۔ 1955 میں انھوں نے اس لیبوریٹری کی ایک شاخ کشمیر میں گلمرگ کے مقام پر قایم کی۔ انھوں نے اس کی دوسری شاخیں تریوانڈرم اور کوڈائی کنال میں بھی قایم کیں۔

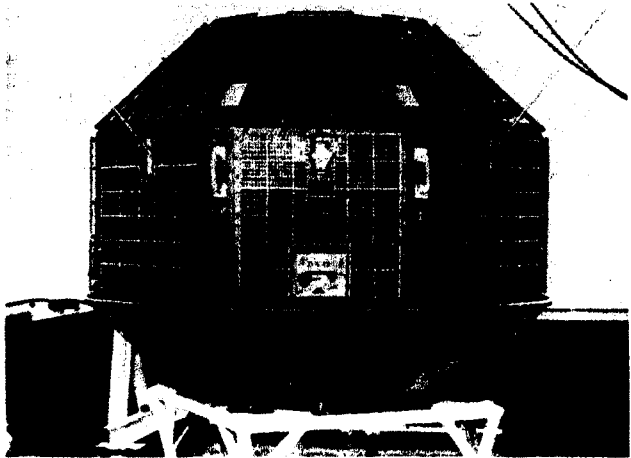
سارا بھائی 12 اگست 1919 کو پیدا ہوئے تھے اور ان کی زندگی بھی بھابھا جیسی تھی۔ وہ بھی ایک دولت مند خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ اگر وہ چاہتے تو وہ بھی بہت بڑے صنعت کار (انڈسٹریلسٹ) بن سکتے تھے لیکن انھیں ریاضی اور سائنس سے دلچسپی تھی۔ انھوں نے جو فزیکل ریسرچ لیبوریٹری قایم کی تھی اس کا مقصد بھی بھابھا کے قایم کیے ہوئے "ٹاٹا فنڈمنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" جیسا تھا۔ ان کی لیبوریٹری ملک کے خلائی پروگراموں (اسپیس پروگرامس) کے لیے ضروری ٹیکنالوجی اور سائنس داں مہیا کرتی ہے جس طرح ٹاٹا فنڈمنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ نیوکلیائی پروگراموں کے لیے ان چیزوں کو فراہم کرتا ہے۔

انڈین اسپیس ریسرچ آرگنائزیشن کی توسیع کرکے سارا بھائی نے حقیقت میں ہندوستان میں خلائی دور کا آغاز کردیا۔ خلائی ٹیکنالوجی میں ہندوستان نے جتنی کامیابی حاصل کی اس میں بیشتر کا سہرا انہی کے سر ہے گو کہ اپنی محنت کے زیادہ تر پھل دیکھنا انھیں نصیب نہیں ہوا۔ انھوں نے جن پروجیکٹوں کے منصوبے بنائے تھے ان میں سے ایک وہ تھا جس کے تحت ہندوستان کا پہلا خلائی سیارچہ "آریہ بھٹ" خلا میں بھیجا گیا۔ 76-1975 میں سیٹلائٹ کے ذریعے لوگوں کو سکھانے کا ٹیلی وژن کا تجربہ (سیٹیلائٹ ٹیلی وژن انسٹرکشنل ایکسپیریمنٹ، (SITE) جس کے تحت 2,400 گاؤوں میں رہنے والے پچاس لاکھ لوگوں تک تعلیم پہنچانا مقصود تھا، یہ بھی سارا بھائی کی دین تھا۔

خلائی پروگراموں میں اپنی مشغولیت کے باوجود سارا بھائی اپنی سب سے پہلی دلچسپی۔۔۔ کاسمک ریز کے مطالعے کو بھولے نہیں۔ ان کی بنیادی دلچسپی یہ معلوم کرنے میں تھی کہ وقت کے ساتھ ساتھ یہ شعاعیں کس طرح بدلتی ہیں اور ان تبدیلیوں کی وجہ سے کیا ہوتا ہے؟ کاسمک ریز، توانائی کے ذرات کی ایک مسلسل دھار سی ہوتی ہیں، جو خلا سے زمین پر پہنچتی

ہیں۔ زمین تک پہنچنے میں ان پر سورج، فضا اور مقناطیسی کشش کے اثرات پڑتے ہیں۔ خلا میں سیاروں میں جو کچھ واقع ہوتا رہتا ہے اس کے اثرات بھی ان پر پڑتے ہیں۔ سارا بھائی بہت پہلے ہی یہ سمجھ گئے تھے کہ کاسمک ریز کا مطالعہ زمین کی مقناطیسی کشش، فضا، سورج اور خلا کو سمجھنے میں مدد گار ہوگا۔ ان کی زیادہ تر تحقیق ان شعاعوں (ریز) کے اسی پہلو پر مرکوز رہی۔

ایک معاملے میں سارا بھائی بھابھا سے بھی ایک قدم آگے رہے۔ انھوں نے طرح طرح کے ادارے قایم کیے۔ "فزیکل ریسرچ لیبوریٹری" اور "انڈین اسپیس ریسرچ انسٹی ٹیوٹ" کے علاوہ ایک ادارہ کپڑے کی صنعت کی تجدید کے لیے کام کرتا ہے، دوسرا انتظامی صلاحیتوں (مینجمنٹ) کو ابھارنے سے متعلق ہے۔

بھابھا کی طرح ان کا انتقال بھی جلدی ہی ہوگیا۔۔ اس وقت وہ صرف 52 سال کے ہی تھے۔ سائنس اور سماج کی خدمت کے سلسلے میں انھیں بہت سے اعزاز اور انعام ملے۔ ستاروں سے متعلق بین الاقوامی تنظیم "انٹر نیشنل ایسٹرانومیکل یونین" نے چاند کی سطح پر "پرسکون سمندر" (سی آف سیرنیٹی) میں ایک گڑھے (کریٹر) کا نام ان کے نام پر ہی رکھا ہے۔

راجا رمنا

18 مئی 1974 کو ہندوستان نے راجستھان میں پوکھرن کے ریگستان میں نیوکلیائی طاقت پیدا کرنے والے ایک آلہ کار کی جانچ کی۔ اس کامیابی کا سہرا راجا رمنا اور ان کے ساتھیوں کے سربا اور بھابھا کے بھی جنھوں نے ملک میں نیوکلیائی پروگرام کی بنیاد رکھی تھی۔ رمنا کی یہ پہلی کامیابی نہیں تھی۔ رمنا ہی ملک میں نیوکلیری ری ایکٹرس کے پہلے سلسلے "اپسرا"، "سیریوس" اور "پورنیما" کے ڈیزائن تیار کرنے اور انہیں نصب کروانے کے ذمے دار تھے۔

رمنا 28 جنوری 1926 کو بنگلور میں پیدا ہوئے۔ اپنی ابتدائی تعلیم انھوں نے بنگلور میں ہی حاصل کی اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ لندن یونیورسٹی سے کی۔ 1949 میں وہ "ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈ مِنٹل ریسرچ" میں پروفیسر کی حیثیت سے شامل ہوئے اور بعد میں بھابھا اٹومک ریسرچ سنٹر کے نیوکلیر فزکس کے شعبے کے سربراہ رہے۔ بھابھا کے انتقال کے بعد 1966 میں انھوں نے ملک میں نیوکلیائی توانائی کی صلاحیت بڑھانے کا کام سنبھالا۔

پوکھرن میں (پہلے) نیوکلیر ٹیسٹ کا خیال رمنا کا ہی تھا۔ نہریں اور بڑے بڑے تالاب کھودنے، بند، یا بندرگاہوں کے لیے جگہ صاف کرنے اور نیوکلیائی راکھ کے لیے زمین کے اندر گودام تعمیر کرنے کے لیے عام طور پر ڈائنامائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے

نیوکلیائی توانائی استعمال نہیں کی جاتی کیونکہ نیوکلیر دھماکہ بہت سخت ہوتا ہے اور اس سے ریڈیو ایکٹیو دھول بھی پھیل جاتی ہے۔

رمنا کو زمین دوز (زمین کے اندر) نیوکلیائی دھماکے کا خیال یہ دیکھنے کے لیے آیا کہ ڈائنمائٹ کے مقابلے میں یہ کیسا رہے گا؟ ان کے اندازے کے مطابق اس تجربے نے یہ دکھادیا ہے کہ نیوکلیائی توانائی کو کسی قسم کے نقصان دہ اثرات بغیر کام کے لیے سادھا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ ڈائنمائٹ کے علاوہ یہ بہت سستا بھی رہتا ہے۔ نیوکلیائی توانائی کو پرامن مقاصد کے لیے استعمال کرنے کے بارے میں یہ تجربہ واقعی ایک بڑا قدم تھا۔

ان کا بنیادی کام نیوکلیر فشن (ایٹم کو توڑنے سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے) کے میدان میں ہے۔ انہوں نے یہ سمجھانے کے لیے کہ "بھاری نیوکلیائی" کس طرح ٹوٹتے ہیں اور توانائی رکھنے والی نیوکلیائی شعاعیں چاروں طرف بکھیرتے ہیں، ایک نظریہ پیش کیا۔

نیوکلیائی فزکس کے علاوہ انہیں قدیم ہندوستانی فلسفے سے گہری دلچسپی ہے۔ وہ ایک منجھے ہوئے پیانو بجانے والے بھی ہیں۔

ایم۔ جی۔ کے۔ مینن

مام بلّی کلاتھِل گووند کمار مینن، مشہور فزکس نے "سائنسی طریقہ کار کی خوبصورتی اور انسانی کوششوں کے وسیع میدان میں اس کا استعمال" انہوں نے اپنے نوبل انعام یافتہ

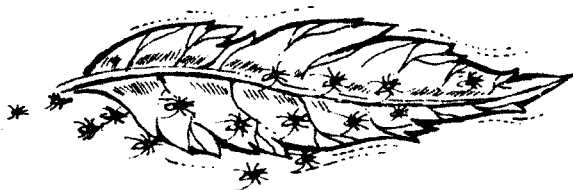
استاد سی۔ ایف۔ پاویل سے سیکھا۔ ایچ۔ جے۔ بھابھا سے، جن کی صلاح وہ لیا کرتے تھے، انہوں نے سیکھا کہ "عمدہ منصوبے اور اعلیٰ تنظیم کے ذریعے، اور کام کے میدان کو بہت احتیاط سے منتخب کرکے ہندوستان جیسے ملک میں بھی اعلیٰ تحقیق کی جا سکتی ہے۔"

مینن نے الیکٹرانکس اور کاسمک ریز کی فزکس، کے میدان میں ملک کو سائنس کی صف اول میں لاکھڑا کیا ہے۔ سائنس کے ایک منتظم کی حیثیت سے، جس کی ہندوستان جیسے ترقی کے راستے پر گامزن ملک کو سخت ضرورت ہے، ہندوستان کے سائنس دانوں اور پورے ملک کی اہم خدمت انجام دے رہے ہیں۔

مینن 28 اگست 1928 کو کرناٹک میں منگلور کے مقام پر پیدا ہوئے۔ ان کے والد ضلع اور سشن جج تھے۔ اپنی ابتدائی تعلیم ملک کے مختلف حصوں میں حاصل کرکے انہوں نے 1949 میں یو۔ کے۔ (برطانیہ) میں یونیورسٹی آف برسٹل میں داخلہ لیا۔ یہاں انہوں نے سی۔ ایف۔ پاویل کی نگرانی میں تحقیق شروع کی اور کچھ "ایلیمنٹری پارٹکلس" (Elementry particles) دریافت کیے۔ ان میں مختلف توانائیوں کے "میونس" (muons) "کے۔ پارٹیکلس" (K_particles) اور خاص قسم کے "پیونس" (Pions) شامل تھے۔

1955 میں وہ وطن لوٹے اور ٹاٹا انسٹی ٹیوٹ آف فنڈمنٹل ریسرچ میں کام کرنے لگے۔ انہوں نے زمینی مقناطیسی کشش (geomegnatic) کے نزدیک ہندوستان کے اوپر بہت بلندیوں پر اور کولار کی سونے کی کانوں میں بہت گہرائیوں میں کاسمک ریز کا مطالعہ کیا۔

مینن کو بہت سے اعزاز وانعامات ملے۔ 1960 میں انہوں نے ایس۔ ایس۔ بھٹناگر انعام حاصل کیا اور 1970 میں رایل سوسائٹی کے فیلو منتخب ہوئے۔ تحقیق کے علاوہ انہیں مصوری، مجسمہ سازی، اور باغبانی کا بھی شوق ہے۔

1986 میں انہیں وزیر اعظم کا سائنسی مشیر مقرر کیا گیا۔

ایم۔ کے۔ وینو باپو

وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات (ایسٹرانمر) ہیں جن کا نام ایک دم دار ستارے (کامیٹ) سے جڑا ہوا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جن کے نام سے ایک فلکیاتی اثر، (ایسٹرانومیکل ایفیکٹ) جانا جاتا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ماہر فلکیات ہیں جن کا نام تاروں کی ایک آبزرویٹری (رصدگاہ) اور ہندوستان کی سب سے طاقت ور دوربین کو دیا گیا ہے۔ وہ پہلے ہندوستانی ہیں جنہیں بین الاقوامی تنظیم "انٹرنیشنل ایسٹرانومیکل یونین" کا صدر چنا گیا۔ ساری زندگی وہ دوربینیں نصب کرانے، آبزرویٹریز (رصدگاہیں) بنوانے اور ملک میں ایسے ادارے قایم کرنے کی کوشش کرتے رہے جہاں ہندوستان کے لوگ ایسٹرانوی اور تاروں کی فزکس کی اعلی تعلیم حاصل کر سکیں۔ ان کا پورا نام منالی کلت وائینو باپو تھا۔

وائینو باپو کے والد نظامیہ رصدگاہ (ابزرویٹری) حیدرآباد میں ایک نائب (اسسٹنٹ) تھے۔ قدرتی طور پر تاروں کے علم میں ان کی دلچسپی بچپن سے ہی پیدا ہوگئی تھی جو آخری عمر تک باقی رہی۔ وہ مدراس میں 15 اگست 1927 کو پیدا ہوئے۔ وائینو باپو بچپن سے ہی ہونہار اور حوصلہ مند تھے۔ وہ نہ صرف پڑھائی میں اچھے تھے بلکہ اسکول اور کالج میں تقریری مقابلوں، کھیلوں اور غیر رسمی تعلیم کے دوسرے پروگراموں میں حصہ لیتے تھے۔ کالج کے میگزین میں وہ لکھا کرتے تھے اور حیدرآباد آنے والے اہم سائنس دانوں کے لکچر اور گفتگو منظم کرایا کرتے تھے۔

وائینو باپو ادب، آرٹ اور اردو شاعری کے بڑے دلدادہ تھے۔ دراصل آرٹ سے ان کی دلچسپی اس وقت نکھر کر سامنے آئی جب انہوں نے رصدگاہوں اور ایسٹرانوی کے مطالعے کے لیے مختلف اداروں کے ڈیزائن اور منصوبے بنائے۔ پھول پودوں اور پیڑوں سے ان کا پیار اس وقت ظاہر ہوا جب تامل ناڈو میں کوڈائی کنال اور کوالور کی رصدگاہوں میں

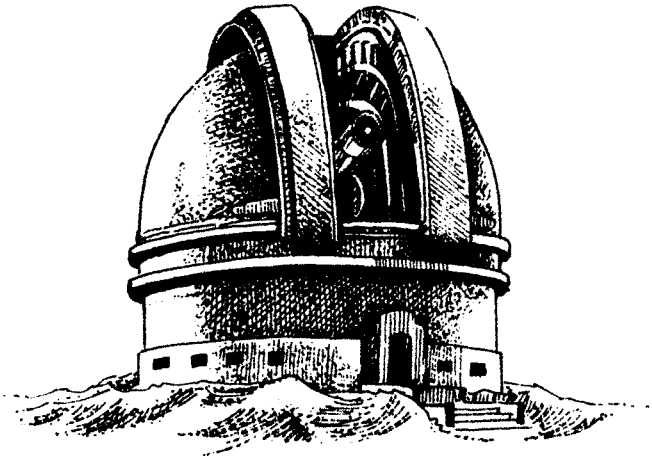
انھوں نے باغ لگوائے۔

ابتدائی تعلیم حیدرآباد میں مکمل کرنے کے بعد وائینو باپو 1949 میں وظیفہ ملنے پر ہارورڈ یونیورسٹی چلے گئے۔ وہاں انھیں ایسٹرانوی کے ایسے طالب علموں کا ساتھ ملا جو بعد میں انھی کی طرح اس علم میں اہم اضافہ کرنے والے بنے۔ دراصل ہارورڈ میں اپنے قیام کے چند مہینوں کے اندر ہی انھوں نے ایک دم دار ستارے کا پتہ لگایا جو "باپو۔ بوک۔ نیو کرک کامٹ" کہلایا۔ بارٹ جے۔ بوک اور گورڈن نیو کرک نے اس کامٹ کا راستہ اور دوسری تفصیلات معلوم کی تھیں۔ ممتاز "کارنیگی" اسکالرشپ ملنے کے بعد وائینو باپو "پالومر آبزرویٹری" پر کام کرنے لگے۔ یہاں بھی رات کو آسمان کا مشاہدہ کرتے ہوئے انھوں نے اور کولن سی۔ ولسن نے خاص طرح کے ستاروں کی چمک اور ان سے آنے والی شعاعوں کی خصوصیات میں ایک طرح کا تعلق دریافت کیا۔ یہ اثر جو اب "باپو۔ ولسن اثر کے نام سے ہی جانا جاتا ہے۔ اس قسم کے ستاروں کی مخصوص چمک اور اس طرح کی اہم دریافتیں کر لینے سے ایک ہوشیار ستاروں کے عالم کی حیثیت سے باپو کی شہرت امریکہ میں بہت ہوگئی۔ اس کی بنیاد پر انھیں امریکہ میں بڑی آسانی سے کام مل سکتا تھا لیکن وائینو باپو نے کچھ اور ہی دل میں ٹھانی تھی۔ وہ خود اپنے ملک میں دوربینیں نصب کرانا اور رصدگاہیں تعمیر کروانا چاہتے تھے تاکہ ان کے اپنے وطن کے لوگوں کو فلکیات میں تحقیق کرنے کے لیے دوسرے ملکوں میں نہ جانا پڑے۔

1953 میں وائینو باپو وطن لوٹے۔ انھیں کتنا دکھ اور تعجب ہوا ہوگا جب سال بھر تک انھیں کوئی کام ہی نہیں ملا۔ ان کی جگہ کوئی اور ہوتا تو سب کچھ چھوڑ کر امریکہ واپس لوٹ گیا ہوتا۔ آخر انھیں اترپردیش کی سرکاری رصدگاہ میں ایک جگہ رکھ لیا گیا۔ اس کے بعد وہ سورج گرہن وغیرہ جیسے اہم آسمانی مشاہدوں کے لیے دوسرے ماہروں کے ساتھ دور دور گئے۔ ان کی کوششوں اور متواتر محنت کا پھل انھیں تب ملا جب کوڈائی کنال میں واقع ملک کی سب سے بڑی رصدگاہ میں ڈائرکٹر کی حیثیت سے ان کا تقرر ہوگیا۔ اپنی ڈائرکٹرشپ کے زمانے میں انھوں نے زیادہ طاقتور دوربین نصب کرا کے کوڈائی کنال کی رصدگاہ کو جدید طرز کا

بنانے کی کوشش کی۔ انہی کی کوششوں سے ایسٹروفزکس (ستاروں کی فزکس) کا ہندوستانی ادارہ "انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ایسٹروفزکس" بنگلور میں قایم ہوگیا اور یوپی کی رصد گاہ کے لیے نینی تال کے قریب "منورا" پہاڑی پر جگہ تجویز کی گئی اور ایک نئی رصد گاہ کے لیے کولور میں جگہ منتخب کی گئی۔ انہوں نے جگہ جگہ جدید لائبریریاں لیبوریٹریز اور ورکشاپ کی آسانیاں مہیا کیں تاکہ ماہرین کو آسمان کے مشاہدے کے دوران پیش آنے والے مسائل اور دوربینوں اور دوسرے سامان سے متعلق اپنے مسائل کے حل کے لیے ملک سے باہر کے ماہرین کی مدد کا انتظار کرنا نہ پڑے۔

وائینو باپو کی سب سے بڑی تمنا تب پوری ہوئی جب 2.34 میٹر کی طاقتور دوربین نصب کرنے کی تجویز نہ صرف منظور ہوئی بلکہ خود ملک کے اندر ہی وہ بنا بھی لی گئی۔ لیکن وہ اپنے خواب کو پورا ہوتے ہوئے نہ دیکھ سکے کیونکہ 1982 میں ان کا انتقال ہوگیا۔

"کامیٹ ہیلی" کے مشاہدے کے موقع پر جب 1986 میں کولور کی رصد گاہ اور اس کی دوربین۔۔ جو ایشیا کی سب سے طاقتور دوربین ہے ۔۔ کا افتتاح کیا گیا تو ان دونوں کو وائینو باپو کی یادگار قرار دیا گیا۔ اگر وہ زندہ ہوتے تو وہ خود اس طاقتور دوربین سے "کومیٹ ہیلی" کا مشاہدہ کر کے کتنا خوش ہوتے۔

جے۔ وی۔ نارلکر

یہ کائنات جس میں ستارے، سیارے، کہکشائیں، نیبولے (Nebulae) ہیں کیسے بنی؟ فلسفی اور سائنس داں صدیوں سے اس سوال کا جواب ڈھونڈ رہے ہیں۔ اکثر سائنس داں اب یہ مانتے ہیں کہ ایٹم جتنی ایک نہایت ٹھوس چیز زبردست دھماکے کے ساتھ پھٹی، اس میں سے مادہ ادھر ادھر بکھرا، جو بعد میں ستارے، کہکشاں، نیبولے وغیرہ بن گئے۔ اسے "زبردست دھماکا" (big bang) کا نظریہ کہا جاتا ہے۔ مگر ایک ستاروں کی فزکس کے ہندوستانی ماہر ایسٹروفزیسٹ جینت وشنو نارلکر ہیں جو مانتے ہیں کہ یہ نظریہ قطعی طور پر ثابت نہیں ہوسکا ہے۔ وہ ایک زمانے میں اس نظریے کے بجائے "برقراری صورت" یعنی ایک حالت میں رہنے (سٹیڈی سٹیٹ Steady State) کے پکے حامی تھے۔

اس نظریے کے مطابق کائنات ہمیشہ ہمیشہ ــــ ماضی، حال، اور مستقبل میں ــــ ایک سی صورت میں رہے گی۔ مادہ کائنات میں ستاروں کہکشاؤں اور دوسرے اجسام کی شکل میں یکساں طور پر بکھرا پڑا ہے۔ کسی کہکشاں یا کچھ دوسرے اجسام کے حرکت کرنے سے جو جگہ خالی ہوتی ہے اسے بھرنے کے لیے نیا مادہ وجود میں آتا ہے۔

"برقراریت" (سٹیڈی سٹیٹ) کے نظریے پر اپنے کام کے علاوہ نارلکر نے، جب وہ مشکل سے 26 سال کے تھے اپنے استاد فریڈ ہوئل (Fred Hoel) کے ساتھ مل کر کشش ثقل (گریویٹیشن) کے بارے میں ایک نظریے پر کام کیا۔ آئنسٹائن کی "ریلیٹی وٹی" تھیوری کی طرح اس نظریے کو بھی اس زمانے میں ایک اہم نئی راہ مانا جارہا تھا۔ کچھ لوگوں نے تو نارلکر کو "ہندوستان کا آئنسٹائن" کہنا شروع کردیا تھا۔

نارلکر ریاضی دانوں کے خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ وہ 19 جولائی 1938 کو کولھاپور (مہاراشٹرا) میں پیدا ہوئے لیکن ان کی پرورش بنارس میں ہوئی۔ بنارس میں ان کے چچا ایک ماہر ریاضی داں تھے۔ ہر صبح چچا بلیک بورڈ پر ایک سوال لکھ دیتے اور وہ اسی طرح اس وقت تک وہاں لکھا رہتا جب تک چھوٹے نارلکر اسے حل نہ کرلیتے۔ بنارس ہندو یونیورسٹی سے ایم۔ ایس۔ سی۔ اور پی۔ ایچ۔ ڈی۔ کرنے کے بعد نارلکر کیمبرج کے کنگس کالج کے فریڈ ہوئل کی نگرانی میں تحقیقی کام کرنے گئے۔ فلکیات پر اپنے تحقیقی کام کی بنیاد پر انہیں مختلف انعامات، میڈل اور وظیفے ملے۔

نارلکر 1972 میں ہندوستان لوٹے اور ابھی کچھ دنوں پہلے تک وہ ٹاٹا فنڈمنٹل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ میں ستاروں کی فزکس کے پروفیسر رہے۔ ان دنوں وہ حال ہی میں قائم کیے گئے ایسٹرانومی اور ایسٹروفزکس کے انٹریونیورسٹی سینٹر کے ڈائرکٹر ہیں جو پونہ، مہاراشٹرا میں واقع ہے۔ آج کل وہ اپنے شاگردوں کے ساتھ ٹاکیونس پر، جو روشنی کے ذرات سے بھی زیادہ تیز رفتار ہیں اور سیاہ سوراخوں (بلیک ہولس (black holes) پر، جو زبردست کشش رکھنے والے اور انتہائی سکڑے ہوئے آسمانی اجسام ہوتے ہیں، کام کررہے ہیں۔ ایک چمچے بھر "بلیک ہولس" کا وزن کئی ٹن کی برابر ہوتا ہے۔ اس لیے وہ اپنی سطح سے روشنی کو بھی باہر نہیں نکلنے دیتے۔ نارلکر کے مطابق "بلیک ہولس" ٹاکیون کو جذب کرسکتے ہیں اور اپنی سطح کے رقبے کو کم کرسکتے ہیں۔ نارلکر کے مطابق ٹاکیونز کا پتہ لگانے کے لئے ان بلیک ہولس کو تلاش کرنا ہوگا جو اپنی جسامت کو چھوٹا کررہے ہیں۔ سائنس کو عوام میں پسندیدہ اور مقبول کرنے کے لیے نارلکر نے بہت محنت کی ہے۔ وہ سائنسی کہانیاں بھی لکھتے ہیں۔

زندگی کی پہیلیاں

جے۔ سی۔ بوس

10 مئی 1901 کو لندن میں رائل سوسائٹی کا ہال بڑے بڑے سائنس دانوں سے بھرا ہوا تھا۔ یہ لوگ جگدیش چندر بوس کے وہ تجربات دیکھنے جمع ہوئے تھے جن کے ذریعہ وہ ثابت کرنا چاہتے تھے کہ پودے بھی حس یا محسوس کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

انھوں نے جو تجربات کیے ان میں سے ایک یہ تھا۔ ایک انتہائی حساس قسم کے آلے کو۔ جسے پودے کی نبض ریکارڈ کرنے کے لیے بوس نے خود ایجاد کیا تھا۔ ایک پودے سے جوڑ دیا گیا۔ پودے کو بہت احتیاط سے مع اس کی جڑ کے اکھاڑا گیا اور تنے تک ایک برتن میں ڈبو دیا گیا۔ اس برتن میں برومائڈ بھرا تھا جو ایک زہر ہوتا ہے۔ بوس پردے پر روشنی کے اس دھبے کو بڑے غور سے دیکھ رہے تھے جو پودے کی نبض کو دکھا رہا تھا۔ وہاں موجود ہر شخص یہی کر رہا تھا۔

پردے پر روشنی کا دھبہ اسی طرح آگے پیچھے حرکت کر رہا تھا جیسے کسی دھاگے سے لٹکا ہوا وزن (پنڈولم) آگے پیچھے جھولتا ہے۔ یہ حرکت پودے کی نبض کی رفتار کو ظاہر کر رہی تھی۔ پھر اس حرکت میں تبدیلی نظر آئی، اور آخر وہ کچھ دیر بڑے زور سے ہلا اور پھر ایک دم تھم گیا۔ بالکل اسی طرح جیسے زہر کھانے کے بعد چوپا زور زور سے سانس لیتا ہے اور اپنے پیروں اور

دم کو ادھر ادھر پیچ کر ساکت ہو جاتا ہے۔ زہر کی وجہ سے پودا بھی مرگیا تھا۔
تجربہ پورا ہونے پر پورا ہال تالیوں سے گونج اٹھا۔ مگر کچھ ماہر عضویات (فزیالوجسٹ) جو بدن کے کسی بھی زندہ عضو کے اندر ہونے والے عمل کا مطالعہ کرتے ہیں، یہ تجربہ دیکھ کر کچھ خوش نہیں ہوئے۔ بوس ایک ماہر فزکس (فزیسٹ) تھے جو فزیالوجی کے میدان میں دخل اندازی کر رہے تھے۔ اور بہت سے مشہور و معروف فزیالوجسٹ جو اس وقت یہ تجربہ دیکھنے آئے تھے، یہ تجربہ ان کے پیش کیے ہوئے بہت سے نظریوں میں بھی خلل پیدا کر رہا تھا۔ انہیں بوس کے اس نتیجے پر اعتراض تھا کہ "پودے اور دھاتیں بھی زندگی رکھتی ہیں۔" انہوں نے رائل سوسائٹی پر زور ڈالا کہ جب تک بوس اپنے بیانات میں کچھ تبدیلیاں نہ کریں ان کے لیکچر کو شائع نہ کیا جائے۔ بہر حال بوس یہ تبدیلیاں کرنے پر راضی نہ ہوئے۔ اسی لیے ان کے تجربات ایک عرصے تک لوگوں کے سامنے نہ آئے۔ لیکن بوس بھی ہار ماننے والے شخص نہیں تھے۔ اپنے بچپن سے ہی انہوں نے ناموافق حالات سے لڑنا سیکھ لیا تھا۔
بوس 30 نومبر 1858 کو میمن سنگھ میں پیدا ہوئے تھے جو اب بنگلا دیش میں ہے۔ ان کا گھرانا ہندوستانی روایات اور رہن سہن کا سخت پابند تھا۔ وہ رامائن اور مہابھارت پڑھا کرتے تھے۔ وہ کرن کے کردار سے بہت متاثر تھے جو کامیابی حاصل کرنے کے لیے زندگی بھر جدوجہد کرتے رہے۔ اس لیے بوس یہ ماننے لگے تھے کہ "ہارنے سے ہی سچی کامیابی ملتی ہے۔"
جب کلکتے میں انہوں نے سینٹ زیویئر اسکول میں داخلہ لیا تھا تو وہاں انہیں یوروپی اور اینگلو انڈین لڑکوں سے سابقہ پڑا تھا۔ ان لڑکوں کو ایک دیہاتی لڑکے کو اپنے درمیان دیکھ کر بہت مزہ آیا۔ ان میں سے ایک جو کے بازی (باکسنگ) کا چیمپین تھا جگدیش کو بہت چھیڑا کرتا تھا۔ ایک دن تنگ آکر جگدیش نے مقابلے کی ٹھان لی۔ دونوں میں لڑائی ہوئی اور جگدیش کسی نہ کسی طرح جیت ہی گئے۔ بس پھر ان کی کلاس کے لڑکے بھی ان کی عزت کرنے لگے۔ پھر کسی نے انہیں چھیڑنے کی ہمت نہیں کی۔
1885 میں وہ ولایت سے بی۔ ایس۔ سی۔ اور کیمبرج یونیورسٹی سے نیچرل سائنس میں آنرس کی ڈگری لے کر ۔۔۔ جسے یونیورسٹی والے 'Natural Science tripos' کہا

کرتے تھے ۔۔۔ واپس آئے ۔ کلکتے کے پریسیڈنسی کالج میں انھیں لکچرر کی جگہ رکھا گیا مگر گوری چمڑی والوں، (انگریزوں) سے آدھی تنخواہ پر۔ بوس نے کام تو کرنا شروع کردیا لیکن احتجاج کے طور پر تنخواہ نہیں لی۔ تین سال بعد کالج کے انگریز پرنسپل نے ان کا مطالبہ مان لیا اور اسی دن سے جب ان کا تقرر ہوا تھا انھیں پوری تنخواہ ادا کردی گئی۔

اس طرح بوس نے انصاف کے لیے لڑنا سیکھا۔ اسی لیے جب رائل سوسائٹی میں فزیالوجی کے ماہروں نے بوس کے کام پر تنقید کی تو بوس نے ان کا مقابلہ کرنے کی ٹھان لی۔۔ اور آخر وہی جیتے ۔ دو سال جم کر تحقیق کرنے کے بعد مزندہ اور بے جان چیزوں میں رد عمل" مضمون میں بوس نے اپنی تحقیقات بیان کیں جن کی وجہ سے رائل سوسائٹی نے تسلیم کرلیا کہ بوس کی بات صحیح تھی۔ ان کے جس لکچر کی اشاعت روک دی گئی تھی وہ اب چھپا اور دنیا بھر میں تقسیم ہوا۔ بوس اب ایک سائنس داں کی حیثیت سے ساری دنیا میں مشہور ہوگئے ۔ رفتہ رفتہ مختلف ملکوں میں پودوں کی فزیالوجی پر تحقیق ہونے لگی۔ دوسرے بہت سے اعزازات کے ساتھ بوس کو رائل سوسائٹی کا فیلو منتخب کرلیا گیا۔

اپنے چھتیسویں یوم پیدائش پر بوس نے خالص تحقیقی کام میں لگ جانے کی ٹھان لی۔ ہنرک ہرٹز (Heinrich Hertz) اور اس کے کام کو بعد میں جاری رکھنے والوں کے بارے میں اولورلوج (Oliver Lodge) کے لکھے ہوئے مضمون نے انھیں اتنا متاثر کیا کہ اب جنھیں ریڈیائی لہریں، (ریڈیو ویوز) کہا جاتا ہے ، ان کی تحقیق بوس نے شروع کردی۔ اگرچہ کالج سے انھیں کسی قسم کی سہولت یا مالی امداد نہیں ملی پھر بھی تین مہینے کے اندر انھوں نے وہ تمام آلات خود بنالیے جن کی انھیں ضرورت تھی اور تحقیق شروع کردی۔ دھات اور لکڑی کے حرفوں کی جو ٹریننگ انھیں بچپن میں ملی تھی وہ اس وقت ان کے بہت کام آئی، اور بعد میں اسی تربیت کی بنا پر وہ پودوں کے مطالعے کے لیے بہت ہی حساس قسم کے آلے خود بناسکے۔

اگرچہ بوس ایک مشہور بیالوجسٹ (جانداروں کے جسموں کا مطالعہ کرنے والے) تھے لیکن وہ ایک ماہر فزکس داں (فزیسسٹ) بھی تھے ۔ اصل میں ان کو وائرلیس ٹیلی گرافی (تاروں

بغیر پیغام رسانی) کا موجد بھی مانا جانا چاہیئے ۔ 1895 میں جب گگ لیلمو مارکونی نے اپنی ایجاد کو پیٹنٹ (رجسٹر) کروایا ہے ۔اس سے ایک سال پہلے ہی انہوں نے لوگوں کے سامنے اس طریقے کو کام کرتے دکھا دیا تھا۔ وہ ایسا آلہ بنانے والے پہلے شخص تھے جو "مائیکروولیو" (بہت چھوٹی لہریں) پیدا کرسکتا تھا۔ یہ بہت تھوڑی دوری (شارٹ ویولینتھ) کی ریڈیائی لہریں تھیں۔ کسی مادے کی اندرونی ساخت (بناوٹ) سمجھنے کے لیے ان مائیکروویوز کو استعمال کرنے والے بھی یہ پہلے شخص تھے ۔انہوں نے ایک آلہ بنایا تھا جسے اب ویوگائڈ کہتے ہیں۔ یہ آلہ بجلی یا نیوکلیائی سازو سامان کا ایک لازمی حصہ ہوتا ہے ۔

بوس نے ایک بہت ہی حساس "کوہرر" (Coherer) بھی بنالیا۔ یہ وہ آلہ ہوتا ہے جو ریڈیائی لہروں کو پکڑتا ہے۔ دراصل اس پر بہت گہری تحقیق کرنےکی وجہ سے ہی وہ فزکس سے دھاتوں اور پھر پودوں کے مطالعے کی طرف راغب ہوئے ۔انہوں نے دیکھا کہ اگر کوہرر کو بہت دیر تک استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی حساسیت (سینسیٹوٹی) کم ہونے یا کمزور ہونے لگتی ہے، دوسرے الفاظ میں وہ تھک جاتا ہے۔ اور پھر جب وہ اسے آرام کرنے کا موقع دیتے ہیں تو اس کی حساسیت واقعی پھر بڑھ جاتی ہے۔ جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ دھاتوں میں احساس اور یادداشت ہوتی ہے ۔ وہ دھاتیں جو روزانہ استعمال کی جاتی ہیں مثلاً چاقو چھری وغیرہ، وہ مرتے نہیں جاتے بلکہ بے ہوش، ہوجاتے ہیں۔ جیسے وہ شخص جسے بہت مارا پیٹا گیا ہو۔ وہ اپنی بے ہوشی کی حالت میں اس وقت آتے ہیں جب انہیں تپایا یا ڈھالا جاتا ہے۔

بوس نے کئی حساس آلے خود بنائے ۔ سب سے حیران کن آلہ "کیلو گراف" تھا۔ یہ وہ آلہ تھا جو پودوں کے بڑھنے کی رفتار کو ناپتا تھا۔ یہ کتنا حساس تھا اس کا اندازہ اس بات سے لگایا جاسکتا ہے کہ وہ پودوں کے بڑھنے کی اس رفتار کو بھی ناپ لیتا تھا جو گھونگے کی رفتار کا 20,000 واں حصہ ہوتی ہے ۔

جانداروں کی برقی نوعیت (الیکٹرک نیچر) کی بنیاد پر بوس اس نتیجے پر پہنچے کہ پودوں اور دھاتوں میں بھی جان ہوتی ہے۔ جب بدن کے کسی حصے میں درد ہوتا ہے تو اعصاب اس اطلاع کو بجلی کے سگنلوں کے ذریعے دماغ تک لے جاتے ہیں۔ اس طرح اگر ایک ہاتھ کو

بلانا چاہیں تو دماغ یہ پیغام بجلی کے سگنلوں کے ذریعے ہی بھیجتا ہے۔ اسی طرح ایک جانور کا دل، دماغ، اور اعصاب بجلی کے سگنلوں پر کام کرتے ہیں۔ بوس نے تجربہ کرکے یہ دکھایا کہ اگرچہ پودوں کے دل، دماغ، اعصاب نہیں ہوتے مگر ان میں چھوٹے چھوٹے خلیے (سیل) ہوتے ہیں جو ان کی طرح کام کرتے ہیں۔ ایک پودے اور ایک جانور کے رد عمل میں جو فرق ہوتا ہے وہ صرف وقت کا ہوتا ہے۔ پودے میں رد عمل دیر میں ہوتا ہے۔

اگرچہ بوس نے زیادہ تر تجربات کلکتے میں کیے لیکن ان کے وطن کے بہت کم لوگوں نے ان تجربات کی اہمیت کو سمجھا۔ سوائے مہاتما گاندھی، رابندر ناتھ ٹیگور اور وویکانند کے۔ ملک میں ان کے کام کی قدر اس وقت ہوئی جب مغربی دنیا نے ان کی اہمیت کو تسلیم کرلیا۔

بوس کا انتقال 23 اکتوبر 1937 کو ہوا۔ اس سے پہلے انھوں نے کلکتے میں بوس انسٹی ٹیوٹ قایم کرلیا تھا۔ اس ادارے میں خاص طور سے پودوں کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ آج یہاں دوسرے بہت سے متعلقہ موضوعات پر بھی تحقیقی کام چل رہا ہے۔

بیربل ساہنی

1932 میں باہر کے ملک سے ایک سائنس داں بیربل ساہنی سے ملنے لکھنؤ یونیورسٹی آیا تو چھوٹے سے یونیورسٹی باٹنی میوزیم کے ایک کمرے کے ایک کونے میں انھیں بیٹھا